

JOSÉ DE LIMA ALBUQUERQUE

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E QUESTÕES ESTRATÉGICAS:
UMA ANÁLISE CONSIDERANDO O PÓLO GESSEIRO DO
SERTÃO DO ARARIPE - ESTADO DE PERNAMBUCO**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal do Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências Florestais, na Área de Concentração em Economia e Política Florestal.

Orientador: Prof. Dr. Roberto Tuyoshi
Hosokawa

CURITIBA

2002




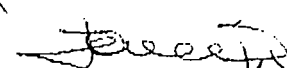
Universidade Federal do Paraná
Setor de Ciências Agrárias - Centro de Ciências Florestais e da Madeira
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Av. Lothário Meisner, 3400 - Jardim Botânico - CAMPUS III
80210-170 - CURITIBA - Paraná
Tel. (41) 360.4212 - Fax. (41) 360.4211 - <http://www.floresta.ufpr.br/pos-graduacao>
e-mail: prnheiro@floresta.ufpr.br

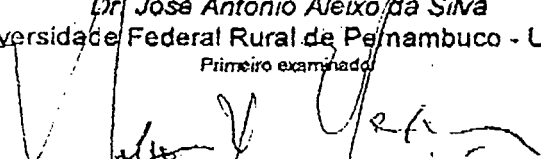
PARECER

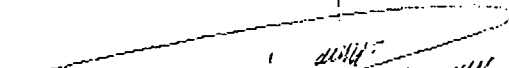
Defesa nº 493

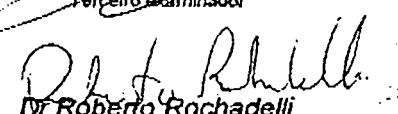
A banca examinadora, instituída pelo colegiado do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, do Setor de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Paraná, após arguir o doutorando **JOSÉ DE LIMA ALBUQUERQUE** em relação ao seu trabalho de tese intitulado "DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E QUESTÕES ESTRATÉGICAS: UMA ANÁLISE CONSIDERANDO O PÓLO GESSEIRO DO SERTÃO DO ARARIPE - ESTADO DE PERNAMBUCO", é de parecer favorável à **APROVAÇÃO** do acadêmico, habilitando-o ao título de *Doutor em Ciências Florestais*, na área de concentração em *Economia e Política Florestal*.


Dr. Roberto Tuyoshi Hosokawa
Departamento de Ciências Florestais da UFPR
Orientador e presidente da banca examinadora

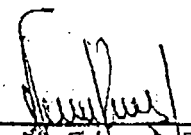

Dr. José Antonio Aleixo da Silva
Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE
Primeiro examinador


Dr. Nelson Yoshihiro Nakajima
Fundação Universidade Regional de Blumenau - FURB
Segundo examinador


Dr. Dartagnan-Baggio Emerenciano
Departamento de Ciências Florestais da UFPR
Terceiro examinador


Dr. Roberto Rochadelli
Departamento de Departamento de Economia Rural e Extensão da UFPR
Quarto examinador

Curitiba, 28 de outubro de 2002.


Nivaldo Eduardo Rizzi
Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal
Franklin Galvão
Vice-coordenador

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal do Paraná, à Universidade Federal Rural de Pernambuco e à CAPES, pela oportunidade de realização desse trabalho.

Ao meu orientador Prof. Dr. Roberto Tuyoshi Hosokawa, pelo incentivo, apoio, dedicação e pela amizade gerada no decorrer do trabalho, originada das grandes qualidades como ser humano que ele tem.

Ao Prof. Dr. Nivaldo Eduardo Rizzi, pelo estímulo e pelo convívio amigável durante o curso, atentando para a disciplina e a responsabilidade para com a pesquisa.

Ao meu Co-orientador Prof. Dr. José Antônio Aleixo da Silva pela paciência e dedicação, além dos valiosos ensinamentos e contribuições os quais foram decisivos para a conclusão do trabalho.

Ao Prof. Dr. Silmar Gonzaga Molica, à Prof^a. Izabelle Meunier e à Prof^a. Ana Paula Amazonas pela inestimável ajuda e pelas contribuições valiosas. À minha amiga Ana Maria Navaes, pela amizade e pelo encorajamento neste desafio.

Aos meus amigos do Departamento de Ciência Florestal da Universidade Federal Rural de Pernambuco e do Departamento de Letras e Ciências Humanas da mesma Universidade, pelo estímulo e apoio, nos momentos decisivos de angústia, para que eu renovasse as minhas energias e não sucumbisse.

Agradeço a Fabiano Arruda a inestimável ajuda na organização do trabalho, a qual foi essencial para a finalização do mesmo.

À todos os professores com os quais tive a oportunidade de conviver durante o período dos créditos, em especial Prof. Dr. Luiz Vamberto de Santana, Prof. Dr. Celso Carnieri, Prof. Dr. Dartagnan Baggio Emerenciano e Prof. Dr. Sidon Keinert, ao Prof. Dr. Roberto Rochadelli e ao Prof. Dr. Nelson Nakajima.

Aos amigos maravilhosos com os quais convivi durante o curso, em especial a Albinha, Zé Reinaldo, Claudinha, Soraya, Júlia, Pedro Giovani,. Paulinho, Guadalupe, só para citar alguns. Ele significam muito para mim.

Ao Sindicato das Indústrias de Extração e Beneficiamento de Gipsita, Calcários, Derivados de Gesso e de Minerais não Metálicos do Estado de Pernambuco - SINDUGESSO, na pessoa do seu presidente Dr. Josias Inojosa, a valiosa contribuição na coleta dos dados e pela sempre cordial atenção com a qual fui recebido, sempre que necessitei de informações.

Ao setor de cadastro na Companhia Pernambucana do Meio Ambiente – CPRH, pela gentileza de fornecer informações para a realização dessa pesquisa.

À Divisão Técnica e à Divisão de Fiscalização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, em Pernambuco, pela gentileza de fornecimento de dados sobre autorização de desmatamento no estado e pela educação com a qual fui sempre recebido

À Secretaria de Biodiversidade e Florestas, do Programa Nacional de Florestas – Unidade de Apoio no Nordeste, do Ministério do Meio Ambiente, nas pessoas do senhor Newton Duque Estrada Barcelos e Ricardo Barreto Campelo, pelo apoio necessário na coleta de dados.

Aos funcionários administrativos da Coordenação do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal da Universidade Federal do Paraná, particularmente a Reinaldo, Eliane, Elinor e Soraya, pela forma carinhosa e prestativa com que sempre me receberam e pelo seu profissionalismo e dedicação.

Aos demais professores e colegas do curso, aos companheiros de profissão e a meus familiares pelo incentivo e apoio na continuidade e na finalização desse trabalho.

SUMÁRIO

	LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	xvii
	LISTA DE QUADROS	xxi
	LISTA DE TABELAS	xxvii
	LISTA DE FIGURAS	xxix
	RESUMO	xxxix
	ABSTRACT	xxxiii
1	INTRODUÇÃO	1
1.1	PROBLEMA E SUA IMPORTÂNCIA	1
1.2	OBJETIVOS	09
1.2.1	Objetivo Geral	09
1.2.2	Objetivos Específicos	09
2	REVISÃO DE LITERATURA	11
2.1	INSTRUMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS DE POLÍTICA AMBIENTAL	22
2.1.1	Instrumentos de Comando e Controle	23
2.1.2	Instrumentos Econômicos	23
2.1.3	Auto-Regulação	33
2.2.	O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO COMO FERRAMENTA DE TOMADA DE DECISÃO NA EMPRESA	35
2.3	ASPECTOS DO CRESCIMENTO ECONÔMICO DO NORDESTE	43
2.4.	CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E AMBIENTAL DO SETOR GESSEIRO DO ESTADO DE PERNAMBUCO	46
2.4.1.	Definição de Setor e Abrangência do Conceito Adotado no Trabalho	46
2.4.2.	Contribuição Social e Econômica do Pólo Gesseiro para a Economia do Estado de Pernambuco	46
2.4.3.	Questões Estratégicas do Pólo Gesseiro	50
2.5.	POLÍTICA AMBIENTAL E LEGISLAÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO	61
	vii	61

2.5.1.	Política Ambiental no Estado de Pernambuco	61
2.5.2	Mecanismos de Política Ambiental Empregados pela CPRH	62
2.5.2.1.	Instrumentos de Licenciamento	62
2.5.2.2.	Instrumentos de Fiscalização Ambiental	63
2.5.3.	Legislação Florestal no Estado de Pernambuco	68
2.5.4.	A Reposição Florestal Obrigatória	72
2.6	MODELAGEM DA PRODUÇÃO	74
3	MATERIAL E MÉTODOS	79
3.1	METODOLOGIA PARA DEFINIR O POSICIONAMENTO AMBIENTAL DAS CALCINADORAS DE GESSO DO ARARIPE	81
3.2.	MODELAGEM DA PRODUÇÃO DE LENHA NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA PESQUISA	85
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	88
4.1.	GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS CALCINADORAS DO PÓLO GESSEIRO	88
4.1.1.	Análise do Comportamento Ambiental das Empresas com Relação aos Requisitos Estabelecidos	88
4.1.1.1.	Política de Meio Ambiente das Empresas do Pólo Gesseiro	88
4.1.1.2.	Requisitos Legais e Corporativos das Empresas do Pólo Gesseiro	88
4.1.1.3.	Aspectos Ambientais Específicos das Empresas do Pólo Gesseiro	90
4.1.1.4	Objetivos e Metas das Empresas do Pólo Gesseiro	91
4.1.1.5.	Programa de Gestão Ambiental das Empresas do Pólo Gesseiro	93
4.1.1.6.	Estrutura Organizacional e Responsabilidade das Empresas do Pólo Gesseiro	95
4.1.1.7.	Conscientização e Treinamento das Empresas do Pólo Gesseiro	96
4.1.1.8.	Comunicação das Empresas do Pólo Gesseiro	96
4.1.1.9.	Documentação do Sistema de Gestão Ambiental das Empresas do Pólo Gesseiro	98
4. 1.1.10.	Controle de Doumentação das Empresas do Pólo Gesseiro	99

4.1.1.11.	Controle Operacional das Empresas do Pólo Gesseiro	100
4.1.1.12.	Situações de Emergência das Empresas do Pólo Gesseiro	101
4.1.1.13.	Monitoramento e Avaliação das Empresas do Pólo Gesseiro	102
4.1.1.14.	Ações Preventiva e Corretivas das empresas do pólo gesseiro	103
4.1.1.15.	Auditorias do SGA das Empresas do Pólo Gesseiro	106
4.1.1.16.	Revisão do Sistema de Gestão Ambiental das Empresas do Pólo Gesseiro	107
4.2.	BALANÇO ENERGÉTICO ESTADUAL E OFERTA DE RECURSOS ENERGÉTICOS FLORESTAIS	109
4.3.	QUANTIDADES PRODUZIDAS DE ENERGÉTICOS FLORESTAIS (LENHA E CARVÃO) NO ESTADO DE PERNAMBUCO NA DÉCADA DE 1990	116
4.3.1.	Quantidade Produzida de Lenha	116
4.3.2.	Produção de Carvão Vegetal	120
4.4.	MODELAGEM DA PRODUÇÃO DE LENHA NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA PESQUISA	122
5	CONCLUSÃO	145
6.	RECOMENDAÇÕES	149
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	150
	ANEXOS	156
	ANEXO I	157
	Questionário sobre Sistema de Gestão Ambiental	157
	ANEXO II	167
	Quadro 49 - Análise da Variância dos Dados de Produção de Lenha nas 5 Mesoregiões do Estado de Pernambuco	167
	Quadro 50 - Análise da Variância dos Dados de Produção de Carvão Vegetal nas 5 Mesoregiões do Estado de Pernambuco	167
	ANEXO III	168

Quadro 51 - Análise Estatística das Variáveis Pesquisadas	168
ANEXO IV	169
Quadro 52 - Parâmetros Estatísticos para o Consumo de Lenha	169
Quadro 53 - Parâmetros Estatísticos para a Produção de Lenha	169
Quadro 54 - Parâmetros Estatísticos para a Produção de GLP	170
Quadro 55 - Parâmetros Estatísticos para a Produção de BPF	170
ANEXO V	171
Quadro 56 - Quantidade Produzida de Lenha (m ³) na Mesoregião do Sertão de Pernambuco na Microregião de Araripina-1990-1998	172
Quadro 57 - Quantidade Produzida de Lenha (m ³) na Mesoregião do Sertão de Pernambuco na Microregião de Salgueiro - 1990-1998	173
Quadro 58 - Quantidade Produzida de Lenha (m ³) na Mesoregião do Sertão de Pernambuco na Microregião do Sertão do Pajeú – 1990-1998	174
Quadro 59 - Quantidade Produzida de Lenha (m ³) na Mesoregião do Sertão de Pernambuco na Microregião do Sertão do Moxotó – 1990-1998	175
Quadro 60 - Quantidade Produzida de Lenha (m ³) na Mesoregião do Sertão do São Francisco Pernambucano na Microregião de Petrolina - 1990-1998	176
Quadro 61 - Quantidade Produzida de Lenha (m ³) na Mesoregião do Sertão do São Francisco Pernambucano na Microregião de Itaparica - 1990-1998	177
Quadro 62 - Quantidade Produzida de Lenha (m ³) por Mesoregião do Estado de Pernambuco – 1990-1998	178
Quadro 63 - Quantidade Produzida de Carvão Vegetal (t) na Mesoregião do Sertão de Pernambuco na Microregião de Araripina-1990-1998	179
Quadro 64 - Quantidade Produzida de Carvão Vegetal (t) na Mesoregião do Sertão de Pernambuco na Microregião de Salgueiro – 1990-1998	180
Quadro 65 - Quantidade Produzida de Carvão Vegetal (t) na Mesoregião do Sertão de Pernambuco na Microregião do Sertão do Pajeú – 1990-1998	181

Quadro66- Quantidade Produzida de Carvão Vegetal (t) na Mesoregião do Sertão de Pernambuco na Microregião do Sertão do Moxotó – 1990-1998	182
Quadro67- Quantidade Produzida de Carvão Vegetal (t) na Mesoregião do Sertão do São Francisco Pernambucano na Microregião de Petrolina – 1990-1998	183
Quadro68-Quantidade Produzida de Carvão Vegetal (t) Lenha (m ³) na Mesoregião do Sertão do São Francisco Pernambucano na Microregião de itaparica - 1990-1998	184
Quadro 69 - Quantidade Produzida de Carvão Vegetal (t) por Mesoregião do Estado de Pernambuco – 1990-1998	185

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	-	Associação Brasileira de Normas Técnicas;
APEX	-	Agência de Promoção de Exportação;
BPF	-	Óleo de Baixo Poder de Fusão (Óleo derivado da gasolina);
CONAMA	-	Conselho Nacional de Meio Ambiente;
CONDEPE	-	Instituto de Planejamento de Pernambuco;
COPEXGESSO	-	Consórcio de Exportação do Pólo Gessoso de Pernambuco;
CPATSA	-	Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido;
CPRH	-	Companhia Pernambucana do Meio Ambiente;
CRA	-	Coeficiente de Rendimento Ambiental
CRE	-	Certificado de Redução de Emissão;
DRT	-	Delegacia Regional do Trabalho;
EBAPE	-	Empresa Brasileira de Abastecimento, Pesquisa e Extensão;
EMATER	-	Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de
EMBRAPA	-	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária;
FAO	-	Organização Americana para a Alimentação e Agricultura;
FIEPE	-	Federação das Indústrias do Estado de Pernambuco;
FISSET	-	Fundo de Investimento Setorial;
GA	-	Gestão Ambiental
GPEF	-	Grupo de Planejamento Estratégico Florestal;
IBAMA	-	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais

Renováveis;

IBDF	-	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal;
IBGE	-	Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;
IMA	-	Incremento Médio Anual;
ITEP	-	Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco; Pernambuco; Pernambuco;
PIB	-	Produto Interno Bruto.
PNPF	-	Programa Nacional de Pesquisa Florestal;
PNUD	-	Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento;
PSI	-	Programa Setorial Integrado do Gesso;
SEBRAE	-	Serviço de Apoio à Pequena e Micro Empresa no Estado de
SECTMA	-	Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco;
SGA	-	Sistema de Gestão Ambiental
SINDIFLORA	-	Sindicato das Indústrias Florestais do Estado de Pernambuco;
SINDUGESSO	-	Sindicato das Indústrias de Extração e Beneficiamento de Gipsita, Calcários, Derivados de Gesso e de Minerais não Metálicos do Estado de Pernambuco;
SUDENE	-	Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste;

LISTA DE QUADROS

QUADRO 01 - OFERTA DO MATERIAL LENHOSO EXPLORÁVEL DO ESTADO DE PERNAMBUCO	07
QUADRO 02 - DIFERENÇAS ENTRE PLANEJAMENTO TÁTICO E PLANEJAMENTO OPERACIONAL	37
QUADRO 03 - DIFERENÇAS ENTRE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E PLANEJAMENTO TÁTICO	37
QUADRO 04 - DISTRIBUIÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA SEGUNDO MUNICÍPIOS E ÁREA DE ATIVIDADE.....	48
QUADRO 05 - INVESTIMENTOS DO PÓLO GESSEIRO	52
QUADRO 06 - TERMINAIS RODOVIÁRIOS PARA A EXPORTAÇÃO DE GIPSITA.....	53
QUADRO 07 - FERROVIA TRANSNORDESTINA.....	53
QUADRO 08 - INVESTIMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS NA FERROVIA TRANSNORDESTINA.....	54
QUADRO 09 - PROJEÇÃO DO CENÁRIO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE – SEM TRANSNORDESTINA E SEM GASODUTO.....	55
QUADRO 10 - PROJEÇÃO DO CENÁRIO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE – COM TRANSNORDESTINA E SEM GASODUTO	56
QUADRO 11 - PROJEÇÃO DO CENÁRIO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE – COM TRANSNORDESTINA E COM GASODUTO	58
QUADRO 12 - INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL APLICADOS PELA CPRH ÀS CALCINADORAS DE GESSO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE, NA DÉCADA DE 90	66
QUADRO 13 - RELAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE DESMATAMENTO PARA AS CIDADES DE ARARIPINA, TRINDADE, OURICURI, IPUBI E BODOCÓ, COMPONENTES DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE NO PERÍODO DE 1990-1999.	67
QUADRO 14 - CARACTERIZAÇÃO DAS CIDADES QUE COMPÕEM O PÓLO GESSEIRO DO SERTÃO DO ARARIPE.....	79
QUADRO 15 - POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO.....	89
QUADRO 16 - REQUISITOS LEGAIS E CORPORATIVOS DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO.....	90
QUADRO 17 - ASPECTOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO	91
QUADRO 18 - OBJETIVOS E METAS DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO.....	92
QUADRO 19 - PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO	94

QUADRO 20 - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E RESPONSABILIDADE DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO	95
QUADRO 21 - COSCIENTIZAÇÃO E TREINAMENTO DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO	97
QUADRO 22 - COMUNICAÇÃO DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO	98
QUADRO 23 - DOCUMENTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO.....	99
QUADRO 24 - CONTROLE DE DOUMENTAÇÃO DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO	100
QUADRO 25 - CONTROLE OPERACIONAL DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO	101
QUADRO 26 - SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO.....	102
QUADRO 27 - MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO.....	104
QUADRO 28 - AÇÕES PREVENTIVA E CORRETIVAS DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO.....	105
QUADRO 29 - AUDITORIAS DO SGA DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO.....	106
QUADRO 30 - REVISÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO	107
QUADRO 31 - CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO PÓLO GESSEIRO ATRAVÉS DO ÍNDICE DE PROXIMIDADE DO CERTIFICADO DE GESTÃO AMBIENTAL	108
QUADRO 32 -MODELOS DE PROJEÇÃO DO CONSUMO DE LENHA NO ESTADO DE PERNAMBUCO	123
QUADRO 33 -VALORES PROJETADOS DO CONSUMO DE LENHA (M³) SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS.....	124
QUADRO 34 - VALORES ESTIMADOS PARA O CONSUMO DE LENHA (T) DE ACORDO COM OS MODELOS ESTUDADOS	126
QUADRO 35 - VALORES DOS RESÍDUOS PARA O CONSUMO DE LENHA (T) DE ACORDO COM OS MODELOS ESTUDADOS	128
QUADRO 36 - MODELOS DE PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE LENHA (M³) NO ESTADO DE PERNAMBUCO	129
QUADRO 37 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE LENHA (M³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS	130
QUADRO 38 -VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS DA PRODUÇÃO DE LENHA (M³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS.....	131
QUADRO 39 - VALORES DOS RESÍDUOS PARA A PRODUÇÃO DE LENHA SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS.....	132
QUADRO 40 - MODELOS DE PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE GLP (M³) NO ESTADO DE PERNAMBUCO.....	134
QUADRO 41 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE GLP (M³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS	135
QUADRO 42 - VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS DA PRODUÇÃO DE GLP (M³) EM PE, SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS.....	136
QUADRO 43 - VALORES DOS RESÍDUOS PARA A PRODUÇÃO DE GLP (M³) SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS.....	137
QUADRO 44 - MODELOS DE PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÓLEO BPF (M³) NO ESTADO DE PERNAMBUCO	139

QUADRO 45 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE BPF (M³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS	140
QUADRO 46 - VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS DE BPF (M³) PARA PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS	141
QUADRO 47 - RESÍDUOS PARA BPF SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS.....	142
QUADRO 48 – MÉDIAS DE PRODUÇÃO DE LENHA E CARVÃO VEGETAL NAS CIN CO MESOREGIÕES DE PERNAMBUCO, COMPARADAS PELO TESTE DE TUKEY COM 5% DE PROBABILIDADE.....	143

LISTA DE TABELAS

TABELA 01 - CONSUMO DE ENERGIA POR MACRO-SETORES.....	111
TABELA 02 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO SEGUNDO OS ENERGÉTICOS: ENERGIA PRIMÁRIA	112
TABELA 03 - PRODUÇÃO SEGUNDO OS ENERGÉTICOS: ÍNDICE DE EVOLUÇÃO.....	112
TABELA 04 -PERNAMBUCO: CONSUMO DE ENERGÉTICOS POR SETOR INDUSTRIAL	114
TABELA 05 - CONSUMO FINAL DE ENERGÉTICOS POR GÊNEROS INDUSTRIAIS.....	115
TABELA 06 - EVOLUÇÃO SETORIAL DO CONSUMO: LENHA.....	116

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 01- PARTICIPAÇÃO DA LENHA POR RAMO NO SETOR INDUSTRIAL.....	06
FIGURA 02 - CUSTOS EXTERNOS	25
FIGURA 03 - O NÍVEL EFICIENTE DE EMISSÃO DE POLUENTES.....	26
FIGURA 04 - O LIMITE PADRÃO E OS IMPOSTOS	27
FIGURA 05 - UM PADRÃO PODE SER PREFERÍVEL A UM IMPOSTO	27
FIGURA 06 - MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS COM IMPOSTOS SOBRE EFLUENTES.....	28
FIGURA 07- NÍVEIS DE PLANEJAMENTO	36
FIGURA 08 - FASES DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	38
FIGURA 09- PROCESSO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.....	39
FIGURA 10 - CICLO BÁSICO DOS TRÊS TIPOS DE PLANEJAMENTO	40
FIGURA 11- PROCESSO DE DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO.....	42
FIGURA 12 - PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DA PRODUÇÃO FLORESTAL NO SETOR PRODUTIVO AGRÁRIO.....	45
FIGURA 13 - CADEIA PRODUTIVA DO PÓLO GESSEIRO.....	49
FIGURA 14 - ESQUEMA DE UMA EMPRESA DO SETOR CONCENTRADO	52
FIGURA 15 - PROJEÇÃO DO CENÁRIO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE SEM TRANSNORDESTINA E SEM GASODUTO	55
FIGURA 16 - PROJEÇÃO DO CENÁRIO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE – COM TRANSNORDESTINA E COM GASODUTO.....	58
FIGURA 17 - MICROREGIÃO DE ARARIPINA	79
FIGURA 18 - SETOR ENERGÉTICO.....	110
FIGURA 19 - PIB E CONSUMO ENERGÉTICO.....	110
FIGURA 20 - PROJEÇÃO DO CONSUMO DE LENHA (T) SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS EM PE.....	125
FIGURA 21 - VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS DO CONSUMO DE LENHA.....	127
FIGURA 22 - GRÁFICO DOS RESÍDUOS PARA O CONSUMO DE LENHA EM PE.....	128
FIGURA 23 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE LENHA (M³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS	131
FIGURA 24 -VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS PARA A PRODUÇÃO DE LENHA (M³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS.....	132
FIGURA 25 - GRÁFICO DOS RESÍDUOS PARA A PRODUÇÃO DE LENHA.....	133
FIGURA 26 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE GLP (M³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS.....	135
FIGURA 27 - VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS DE GLP EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS.....	137
FIGURA 28 - GRÁFICO DE RESÍDUOS PARA GLP EM PE.....	138
FIGURA 29 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE BPF (M³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS	140
FIGURA 30 - VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS PARA BPF (M³) PARA PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS.....	141
FIGURA 31 - RESÍDUOS DE BPF PARA OS MODELOS ESTUDADOS.....	142

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo avaliar as características do pólo gesseiro do Sertão do Araripe do Estado de Pernambuco em relação às suas características sócio-econômicas e ambientais, particularmente, os aspectos estratégicos e o posicionamento ambiental das empresas de calcinação. Para tanto considerou-se nesse estudo as calcinadoras localizadas nas cidades de Araripina, Trindade, Bodocó, Ouricuri e Ipubi. Em adição a isto, procuramos estudar a produção de lenha pelas cidades que compõem o pólo gesseiro e confrontá-la com as demais microregiões do Estado durante a década de 90. O nosso estudo se preocupou em analisar os principais problemas estratégicos que caracterizam os gargalos do desenvolvimento do pólo gesseiro, como, o transporte, a água, a matriz energética, as questões de ordem ambiental, entre outras. Com o uso da modelagem estatística procuramos definir os melhores modelos de prognose a serem usados na projeção das variáveis estudadas na pesquisa, quais sejam: o consumo e a produção de lenha, a produção de óleo BPF e a produção de GLP. Além disso, aplicamos questionários referentes à gestão ambiental a 45 empresas do setor gesseiro para avaliar o comprometimento ambiental das mesmas e inferimos que a preocupação com as questões ambientais são decorrentes muito mais de pressões legais e econômicas do que de uma responsabilidade social. Esta análise foi efetivada pela determinação de um “Coeficiente de Rendimento Ambiental – CRA, que define o posicionamento ambiental das empresas, situando-as em uma escala que varia do péssimo (CRA menor que 50%), ao ótimo (CRA maior que 90%). Procuramos centralizar as nossas pesquisas nas instituições que coordenam as informações sobre o pólo, quais sejam, o Sindicato das Indústrias de Extração e Beneficiamento de Gipsita, Calcários, Derivados de Gesso e de Minerais não Metálicos do Estado de Pernambuco (SINDUSGESSO), A Companhia Pernambucana do Meio Ambiente (CPRH) e o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA). Observou-se que o pólo gesseiro para dissolver os gargalos que entravam o seu desenvolvimento é dependente do poder público no que se refere a investimentos de médio e longo prazo, como, a ferrovia transnordestina, e a construção do gasoduto Suape/Araripina. É necessário também um diagnóstico mais apurado de dependência energética e dos impactos das diversas fontes de combustível na matriz energética e a vantagem da substituição de combustíveis pelas empresas que compõem o pólo, já que a maioria delas são dependentes de lenha (40%) e o restante, do óleo BPF (60%). É necessário, pois, que se envide esforços na solução desses gargalos para que o pólo se torne mais eficiente e consiga reduzir os impactos ambientais da exploração de lenha, sem entretanto perder a sua competitividade.

Palavras-chave: gestão ambiental, política florestal, modelagem da produção, legislação florestal, calcinação de gesso.

ABSTRACT

This work has as objective to evaluate the features of the gypsum region of the semiarid zone of Araripe of the State of Pernambuco in relation to its social-economics and environmental characteristics, particularly, the strategical aspects and the environmental positioning of the gypsum calcination companies.

For in such a way one considered in this study the companies located in the cities of Araripina, Trindade, Bodocó, Ouricuri and Ipubi. In addition to this, we look for to study the production of firewood for the cities that compose the gypsum region and to confront it with the others micro-regions of the State during the decade of 90. Our study deals in analyzing the main strategical problems that characterize the aspects of the development of the gypsum region, as, the transport, the water, the energy matrix, the questions of environment, among others

With the use of statistics modeling we look for to define the best models of prognose to be used in the projection of the variables studied in the research, which are: the consumption and the production of firewood, the oil production BPF and the production of GLP. Moreover, we applied questionnaires referring to the environment management to 45 companies of the gypsum sector to evaluate the environmental commitment of the same ones and infer that the concern with the environment questions is originated much more of legal and economic pressures than of a social responsibility.

This analysis was accomplished by the determination of an Index of Environmental Income (CRA), that defines the environmental positioning of the companies, pointing out them in a scale that varies of the worst companies (CRA lesser than 50%), to the excellent ones (CRA bigger than 90%).

We directed our research in the institutions that coordinate the information on the gypsum region, which are, the Union of the Industries of Extration and Crude gypsum Improvement, Calcareous Rock, Derivatives of Gypsum and not Metallic Minerals of the State of Pernambuco (SINDUSGESSO), the Company of the Environment of Pernambuco State (CPRH) and the Brazilian Institute of the Environment and Natural Renewable Resources (IBAMA). It was observed that the gypsum region to solve the problems that difficult the development is dependent of the public power concerning to medium and long terms investments, the trans-northeastern railroad, and the construction of the gas-line, Suape/Araripina. A more refined diagnosis of energy dependence and the impacts of the diverse fuel sources is necessary also in the energy matrix and the advantage of the fuel substitution for the companies who compose the gypsum region, since the majority of them is firewood dependents (40%) and the remainder, of oil BPF (60%). It is necessary, therefore, to envide efforts in the solution of these problems so that the gypsum

region becomes more efficient to reduce the environmental impacts of the firewood exploration keeping its competitiveness.

Key words: environmental management, forest policy, harvest modeling, forest legislation, gypsum production

1 INTRODUÇÃO

1.1 O PROBLEMA E A SUA IMPORTÂNCIA

A exploração das florestas não tem merecido, ao longo dos anos, a atenção devida por parte daqueles que necessitam dos produtos de origem florestal. A velocidade de degradação porque tem passado os recursos florestais é um indicador da maneira pouco científica e descuidada com que o homem tem tratado essa importante fonte de recursos. Tanto as florestas pertencentes ao Estado quanto aquelas em posse da iniciativa privada têm passado por um processo de degradação tão intenso que, para certos biomas florestais, a capacidade de recuperação fica comprometida, fazendo com que este recurso, apesar de ser considerado renovável, em certos casos, possa ser considerado não renovável, em função da taxa de degradação ser muito superior à taxa de recuperação. Infelizmente, a adoção de técnicas adequadas de manejo dos recursos florestais é uma consequência mais dos efeitos nocivos decorrentes do desmatamento desenfreado, como a escassez de madeira, desertificação, assoreamento dos rios, alteração do clima, desaparecimento de espécies, do que de uma consciência ambiental daqueles que detêm o poder de administrar as florestas. A capacidade de regeneração é uma função da velocidade de crescimento dos biomas. Quanto maior o período de tempo necessário para a recomposição de um bioma florestal, tanto maiores serão os efeitos nocivos decorrentes da sua destruição. Isto é evidenciado quando se compara a velocidade da taxa de degradação dos biomas com a taxa de velocidade de recomposição destes biomas. Esta preocupação se justifica quando nos propomos a estudar a oferta de energéticos florestais no Estado de Pernambuco direcionada ao polo gesso do Sertão do Araripe, compreendido pelos municípios de Araripina, Trindade, Ouricuri, Bodocó e Ipubi. Esta fonte de combustível se torna barata para as calcinadoras em virtude de as tecnologias de fundo atualmente existentes (back-stop technologies) apresentarem um custo marginal de obtenção superiores ao da lenha. O polo gesso está localizado no epicentro do semi-árido nordestino e uma das suas principais características é a dependência de recursos energéticos florestais, basicamente, a lenha. Segundo dados do Sindicato das Indústrias de Extração e

Beneficiamento de Gipsita, Calcários, Derivados de Gesso e de Minerais não Metálicos do Estado de Pernambuco (SINDUSGESSO, 1999), 32 das calcinadoras que atuam na região utilizam exclusivamente a lenha na sua matriz energética. Além do mais essa lenha é obtida de maneira clandestina, sem nenhuma técnica de manejo. Este fato é preocupante, já que as calcinadoras são totalmente dependentes das oscilações de preço dos derivados de petróleo, notadamente, o óleo BPF. De acordo com a mesma fonte, enquanto as indústrias que utilizam o óleo BPF gastam em média R\$ 9,00 por tonelada de gesso, com a lenha este preço cai pela metade. Apesar disso, praticamente, a totalidade da lenha utilizada pelas calcinadoras é obtida de origem ilegal. Este fato é ajudado por fatores como a precária fiscalização e a aplicação de penalidades que não contribuem para a efetividade das medidas aplicadas. De acordo com dados do CONDEPE (1997), a mesoregião do Sertão de Pernambuco, onde está localizado o polo gessífero caracteriza-se por fortes agressões ao meio ambiente, as quais contribuem para desencadear uma série de problemas no meio natural da região, entre os quais:

- a) “desmatamento: provocado pela exploração extensiva da pecuária e pela utilização para fins energéticos (industrial, comercial e doméstico);
- b) erosão: resultante, entre outros fatores, de processo de desmatamento acelerado e da incidência de chuvas intensas em períodos de curta duração;
- c) salinização de solos: decorrente de processos inadequados de manejo dos sistemas de irrigação;
- d) poluição hídrica: presente nas áreas urbanas, por conta da inexistência de tratamento dos efluentes industriais e domésticos, e nas áreas rurais, em virtude da utilização inadequada de agrotóxicos e fertilizantes, especialmente, nas áreas onde é mais intensa a produção agrícola;
- e) poluição atmosférica: com ocorrência, especificamente, em Araripina e Bodocó, em virtude do processamento da gipsita e, embora com menor intensidade, a partir das queimadas realizadas para o preparo das áreas de cultivo.
- f) inadequado monitoramento dos recursos hídricos: agravado pela má distribuição das águas armazenadas, que, praticamente, se concentram em três das cinco regiões sertanejas (Salgueiro, Moxotó e Petrolina);

g) inexistência de tratamento de lixo e esgoto: provocando sérios problemas ao meio ambiente e transtornos à população, tanto no que se refere à saúde quanto aos aspectos paisagísticos.

De acordo com REIS (1984), a atuação do setor florestal no Nordeste brasileiro, e por conseguinte, no Estado de Pernambuco, deve encaminhar-se no sentido de buscar não somente benefícios diretos (lenha, produtos medicinais, madeira, postes, carvão, mourões), mas, fundamentalmente, visando integrar benefícios diretos e indiretos que permitam melhorar outros sistemas de uso dos recursos, particularmente, a agropecuária e a geração de energia renovável.

Com relação especificamente ao Estado de Pernambuco, em virtude de suas peculiaridades climáticas, a definição do papel do setor florestal deve levar em conta as suas limitações naturais. Se em outras regiões do Brasil este setor está orientado para a produção de benefícios diretos (florestas comerciais), no Nordeste, o setor florestal possui mais uma nova dimensão como protetor dos solos e regulador do regime hídrico. Todo este esquema de atividades permite ao setor, além de fornecer produtos diretamente relacionados à sua abrangência, favorecer as ações nos setores agrícolas, energéticos e de conservacionismo.

O foco de discussão da nossa pesquisa está voltado para as calcinadoras de gesso da microregião de Araripina na mesoregião do Sertão do Araripe. Essas empresas se encontram localizadas na mesoregião denominada Sertão de Pernambuco, a qual apresenta uma série de fatores de uniformidade que a caracterizam e lhe imprimem características próprias; entre os quais podemos citar: ausência ou escassez e má distribuição das chuvas. Esta entretanto não é um produto apenas de variáveis ambientais e decorre também de um processo de manejo inadequado do solo e da água, em virtude do emprego de tecnologias impróprias, tanto de produção quanto de preservação ambiental. Além do que o sertão pernambucano apresenta uma das maiores taxas de densidade demográfica, em termos mundiais, de 20 habitantes por Km², o que provoca um agravamento das pressões ambientais. Outro aspecto uniformizador é a hidrografia da região, pois, o Estado de Pernambuco não conta com rios de grandes extensões nem de grande volume de água, à exceção do rio São Francisco. Outro elemento uniformizador são os solos desta região, os quais são pouco

permeáveis e pouco desenvolvidos com terras apresentando fortes declividades e pouca cobertura vegetal, fato este que se agrava, na microrregião de Araripina pela descontrolada exploração da cobertura vegetal nativa para a produção de lenha com a finalidade de abastecer os fornos das calcinadoras. Nessa região de predominância das calcinadoras, a microrregião de Araripina, segundo dados do CONDEPE (1997), o quadro urbano é marcadamente vinculado à produção de minerais não metálicos (gipsita) e seu beneficiamento. A cidade de Araripina é o município de comando regional, onde se encontra um distrito industrial, exclusivamente, projetado para a instalação de calcinadoras. O quadro social, segundo informações da mesma fonte, a exemplo de todo o sertão, é preocupante. Nesse centro urbano o processo de favelização é diferenciado das outras áreas do Estado. O comércio informal não possui significância e não há registro de menores abandonados. A violência aqui é uma consequência direta do alcoolismo e de outras drogas. Entre os problemas diagnosticados e que têm influência direta da atuação das indústrias de minerais não metálicos, especificamente, as calcinadoras, podemos citar, do ponto de vista da dimensão ambiental os seguintes:

- a) desmatamento: o qual é provocado primordialmente pela exploração extensiva da pecuária e pela utilização da cobertura vegetal para fins energéticos pelo parque industrial, comercial e pelo uso doméstico.
- b) erosão: Resultante do processo de desmatamento, associado às características naturais dos solos e de processos inadequados de manejo dos sistemas de irrigação.
- c) poluição atmosférica: Verificada, especificamente no pólo gesseiro do Araripe, compreendido pelas cidades de Araripina, Trindade, Ouricuri, Bodocó e Ipubi, onde se localizam as calcinadoras de gesso. Essa poluição decorre da emissão de efluentes gasosos industriais do processo de calcinação da gipsita. Apesar das fiscalizações da Companhia Pernambucana de Controle da Poluição Ambiental - CPRH, esse controle da poluição não é eficiente em função de alguns fatores como, o número insuficiente de fiscais, a irregularidade das fiscalizações, os custos

operacionais de deslocamento, equipamento e de pessoal qualificado para permitir uma maior abrangência do processo. Essa incidência de poluentes atmosféricos provoca uma concentração das internações hospitalares na área, relacionadas a doenças pulmonares, apesar do quadro médico local não possuir condições mínimas para atender a pacientes com este perfil, em função da inexistência de profissionais habilitados nos hospitais locais.

Com relação aos problemas de dimensão econômica, relacionados com o objeto de estudo desta pesquisa, podemos enumerar os seguintes:

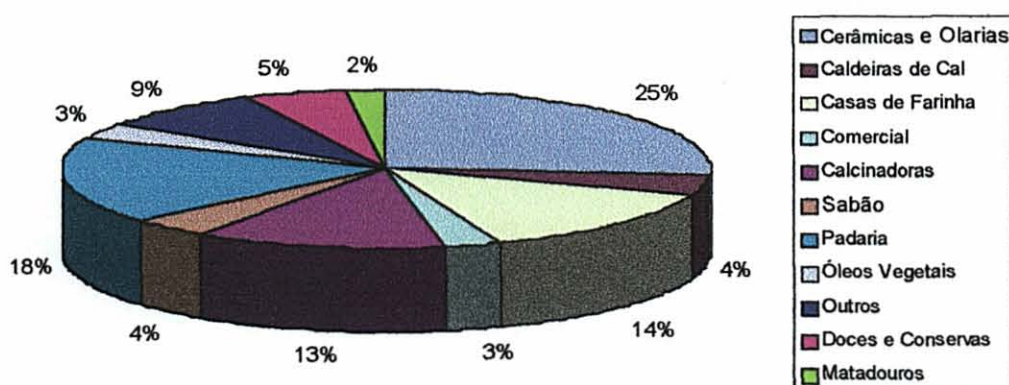
- a) desempenho das atividades industriais, agroindustriais e de serviços, inferior ao potencial da região. Isto decorre, para o caso das calcinadoras, primordialmente de baixos investimento em modernização e tecnologia de produção, desqualificação da mão-de-obra, subutilização do produto (gesso calcinado e agrícola), baixo consumo per capita de gesso nacionalmente, infraestrutura logística deficiente, particularmente, o transporte, já que, segundo dados do SINDUSGESSO (1999), para cada duas toneladas de gesso, uma é para remunerar a produção e a outra para pagar o frete do produto. Segundo a mesma fonte, a BR 122 que liga os municípios de Exu e Lagoa Grande, apresenta diversos problemas como assalto e conservação precária, apesar de transportar 70% do gesso que segue para a região Sul e Sudeste. Além disso, o custo do transporte rodoviário até Recife inviabiliza o aumento das exportações.
- b) oferta insuficiente de energia de origem hidroelétrica, a partir de 2.004 (numa estimativa de crescimento da demanda , até essa data, entre 4 e 4,5% a. a), bem como perda de qualidade de energia ofertada em função da crescente queda de confiabilidade dos sistemas de transmissão e distribuição provocada pela redução dos investimentos. Esta falta de energia vai afetar, consideravelmente, o pólo gesseiro, no sentido de comprometer a sua competitividade, pela limitação de sua escala de produção, além do que, se não houver uma substituição dos combustíveis atuais, especificamente a lenha, por fontes alternativas de baixo impacto ambiental,

como o gás natural e em menor escala combustíveis que causam considerável poluição como, o óleo BPF e o diesel.

- c) outro problema de ordem econômica está relacionado à disponibilidade de água, pois para fabricar um caminhão de gesso pré-moldado é necessário um caminhão de água. As cidades de Araripina, Trindade e Ipubi respondem por 90% da produção de gipsita mas não possuem água no subsolo. A falta de água afasta empresas da região fazendo com que o Araripe responda por um faturamento de apenas 65% do gesso que é produzido no país, embora 95% do produto seja extraído da região. As empresas têm minas na região mas fazem o beneficiamento em outros Estados, à exceção da Lafarge (francesa), a Knauf (alemã), a BPB (britânica) e a Hold bank (suíça). Essas empresas usam somente 5% do minério que é extraído do Araripe mas têm produtos com maior valor agregado.

A participação dos produtos florestais em atividades produtivas, principalmente como energético, ocupa posição de destaque no cenário estadual, sendo a segunda fonte de energia do Estado, cujos principais ramos consumidores são: cerâmicas, padarias, casas de farinha, calcinadoras de gesso, e doces e conservas. Conforme pode ser observado na figura 1.

FIGURA 1. PARTICIPAÇÃO DA LENHA POR RAMO NO SETOR INDUSTRIAL



FONTE: PROJETO PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007 (1993)

Com base nas áreas de cobertura florestal exploráveis e os estoques unitários encontrados, verifica-se que praticamente toda oferta de madeira no Estado provém da Caatinga, na região do Sertão, enquanto que os estoques do Agreste e Litoral/Mata são inexpressivos, conforme dados do quadro 1.

QUADRO 1 - OFERTA DO MATERIAL LENHOSO EXPLORÁVEL DO ESTADO DE PERNAMBUCO

Região fisiográfica	Oferta (st)	Oferta(%)
Sertão	692.479.787	93,13
Agreste	35.759.481	4,81
Litoral/Mata	15.348.765	2,06
Estado	743.588.033	100,00

FONTE: PROJETO PNUD/FAO/IBAMA/BRA/87/007 (1993)

Como comentado anteriormente, um dos principais problemas ambientais relacionado com os recursos florestais no Estado é decorrente da degradação ambiental provocada pela extração de madeira nativa na região do Sertão do Araripe (Caatinga), para utilização pelo parque industrial do gesso. Esse setor, juntamente com a agricultura irrigada do São Francisco e da indústria sucroalcooleira da Zona da Mata, constitui um dos três pilares da economia de Pernambuco do setor rural. O agravante neste caso é que, a degradação do ativo natural é feita de maneira não científica, pois não existe um plano de manejo que permita a sustentabilidade do uso desses recursos, além do que, os maiores prejudicados são as unidades de produção familiar como a sociedade de agricultura de baixa renda, que tem na lenha a principal fonte de combustível para o desenvolvimento de suas atividades produtivas e para o consumo doméstico. Entre os maiores consumidores da biomassa florestal da caatinga estão as indústrias do segmento de gesso; comportando 26 minerações ativas e 64 empresas confeccionadoras de gesso e 234 indústrias de pré-moldados.

Segundo dados da Fundação Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco (ITEP, 1995), além dos problemas decorrentes dos impactos ambientais derivados da exploração não sustentada do estoque de lenha da caatinga na região do Araripe, outros fatores estruturais contribuem para a não eficiente competitividade dos produtos do polo gesseiro do Araripe, entre eles:

- a) A carência de infra-estrutura educacional adequada e de mão-de-obra qualificada e devidamente treinada, no Araripe, tem mantido, muito baixo o nível de operação dos processos industriais;
- b) A falta de apoio ao desenvolvimento tecnológico das empresas que fabricam equipamentos, na região, tem inibido a modernização dos processos industriais;
- c) A falta de infra-estrutura adequada para o escoamento dos produtos do Araripe aos centros consumidores tem gerado custos adicionais de difícil compensação através da racionalização dos processos de produção;
- d) A falta, no país, de um conjunto de normas técnicas que permitam o controle da qualidade dos produtos e definam procedimentos para a sua aplicação tem dificultado a utilização do gesso como material de construção”.

Os fatos até aqui apresentados nos permite levantar as seguintes hipóteses em relação às calcinadoras de gesso do sertão do Araripe:

- a) As calcinadoras de gesso apesar da sua importância econômica, atuam de forma bastante ineficaz, tanto em função de uma tecnologia obsoleta, baseada no combustível lenha, quanto à infra-estrutura deficiente dos investimentos públicos para o setor;
- b) O conservadorismo dos empresários faz com que essas empresas não avancem em aspectos estratégicos e que representem gargalos para o seu desenvolvimento;
- c) A ineficiência e ineficácia da política ambiental e florestal do Estado tem contribuído para os impactos ambientais ocasionados pelas calcinadoras;

- d) Quando existem preocupações com aspectos ambientais, estas são mais direcionadas para os aspectos de custo e eficiência econômica, do que para as questões sociais.
- e) Não existe uma articulação que permita um planejamento integrado dos órgãos públicos que atuam nas empresas calcinadoras de gesso do sertão do Araripe.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Em linhas gerais, esta pesquisa visa diagnosticar o setor gesseiro do sertão do Araripe do Estado de Pernambuco, mediante análise dos aspectos estratégicos do pólo gesseiro, considerando as cidades de Araripina, Trindade, Ouricuri, Ipubi e Bodocó. O diagnóstico será efetuado sob os aspectos sócio-econômicos e ambientais o pólo gesseiro do Araripe, e, em função dos resultados desse diagnóstico, caracterizar o posicionamento ambiental das empresas desse setor.

1.2.2. Objetivos Específicos

Os objetivos específicos são:

- a) Caracterizar a importância sócio-econômica do polo gesseiro do Araripe;
- b) Caracterizar a importância do setor florestal como fornecedor de insumos energéticos (lenha e carvão vegetal) no Estado de Pernambuco; focalizando o estudo por micro e mesoregião;

- c) Estabelecer em que medida a aplicação da legislação florestal e ambiental tem contribuído para adequar o consumo de lenha do Sertão do Araripe, pelas calcinadoras, a padrões de consumo ambientalmente sustentáveis;
- d) Caracterizar a política pública para o pólo gesseiro, assim como, os instrumentos de política ambiental direcionados a este setor.
- e) Definir o posicionamento ambiental das calcinadoras do pólo gesseiro do Sertão do Araripe.
- f) Analisar, através da modelagem da produção, o comportamento das variáveis objeto de estudo desta pesquisa, quais sejam: consumo e oferta de lenha, oferta de óleo BPF e oferta de gás liquefeito de petróleo (GLP);
- g) Definir, através da análise estatística, qual entre os modelos estudados é o mais indicado para a prognose futura das variáveis estudadas;
- h) Caracterizar o comportamento ambiental das empresas calcinadoras de gesso, através da determinação de um Coeficiente de Rendimento Ambiental (CRA).

2 REVISÃO DE LITERATURA

De acordo com REIS (1996), as questões relacionadas aos posicionamentos ambientais das empresas e governos têm encontrado suporte nas mudanças estruturais pelas quais vêm passando a economia mundial. Esse autor cita alguns aspectos que devem ser levados em consideração no âmbito das disputas geopolíticas e de protecionismo entre as nações e as organizações. Entre esses aspectos podemos enumerar os seguintes:

A criação dos grandes blocos econômicos, como o NAFTA (North American Free trade Agreement), a União Européia e o Mercosul (Mercado Comum do Sul), precisam manter um determinado nível de crescimento e renda, respeitando uma política de abertura comercial, que permita a expansão das vendas externas e internas, sem entretanto deixar de prestigiar os parceiros de cada bloco econômico, que dão suporte e solidificam a consolidação dessas megaestruturas econômicas;

Apesar de haver um crescente empenho mundial pela liberalização dos mercados, a Organização Mundial do Comércio-OMC, sucessora do Acordo Geral de Tarifas e Comércio-GATT, e grande incentivadora dessa liberalização, alerta para a existências de possíveis barreiras comerciais, que podem ser justificadas por exemplo, por requisitos de qualidade ambiental, daí a importância da internalização das variáveis ambientais na tomada de decisão pelos empresários, notadamente aqueles que devem enfrentar um mercado exportador globalizado e altamente exigente em produtos com padrões ambientais universalmente estabelecidos.

Segundo o autor, existe uma diferença significativa entre os países na questão ambiental. Enquanto os países do primeiro mundo coordenam todos os subcomitês e grupos de trabalho da ISO 14000 (Sistemas de Gerenciamento Ambiental), são os países em desenvolvimento que terão os maiores problemas para se adequar às normas estabelecidas e para se certificarem;

Diante disso, as empresas que pretendem expandir os seus mercados devem se preocupar não apenas com as exportações dos seus produtos, mas também com a

concorrência das empresas estrangeiras que colocam os seus produtos no mercado interno. O setor gesso se enquadra bem neste contexto, pois, apresenta uma série de desvantagens decorrentes em parte do chamado Custo Brasil (juros elevados, infraestrutura, frete, transporte, etc). Dessa forma pode-se avaliar o quão importante é para as empresas que operam no pólo gesso a implantação de mecanismos que possibilitem a médio e longo prazo, a adoção de estratégias ambientalmente corretas de produção, que possibilitem aumentar o poder de competição dos produtos no mercado externo e interno.

Outro aspecto importante, quando se fala de gestão ambiental ou internalização de variáveis ambientais nos processos de tomada de decisão, é o que se refere à análise do ciclo de vida do produto (ACV). Dentro de um projeto de implantação do sistema de gestão ambiental em uma empresa isoladamente ou em um conjunto de empresas, é necessário quantificar os efeitos ambientais do processo produtivo através da análise individualizada das fases estabelecidas para o estudo da ACV. No caso das empresas do pólo gesso, as maiores críticas que a elas são atribuídas estão relacionadas ao desmatamento e poluição atmosférica, além dos prováveis efeitos das partículas em suspensão sobre o desencadeamento de doenças relacionadas ao aparelho respiratório dos operários da produção além da população das circunvizinhanças. Assim, entre as variáveis a serem quantificadas durante o processo de produção do gesso, poderíamos levantar entre outras, as emissões totais de particulados, o lançamento total de efluentes (no ar, no solo, e nos recursos hídricos), o consumo total de energia (biomassa, derivados de petróleo), a geração total de resíduos, a contaminação humana por poluentes atmosféricos, etc. Dentro deste contexto, insere-se na análise das atividades econômicas o estudo de um novo conceito denominado de **Tecnosfera**, definido por REIS (1996) como "o conjunto de sistemas de energia que promove as alterações necessárias para que os recursos naturais possam oferecer determinados serviços, tendo como subproduto, a geração de resíduos".

Além do estudo do ciclo de vida do produto, um dos elementos fundamentais que viabilizam e otimizam o processo de gestão ambiental é a preparação e elaboração dos mapas e cartas temáticas. Assim, sem a utilização dessas ferramentas seria bastante difícil o acesso aos conhecimentos dos elementos que caracterizam o ambiente e a

definição das estratégias eficazes de atuação. Estes mapas ou cartas temáticas fornecerão os dados necessários para o planejamento ambiental eficiente, garantindo um fluxo de dados para os subprogramas componentes do megaprojeto de gestão ambiental qual consiste esta pesquisa. Entre os tipos de mapas ou cartas temáticas que darão suporte ao planejamento ambiental podemos enumerar os seguintes: mapas de solo e potencial da terra (classificação dos tipos de solos, características físico-químicas, aptidão agrícola dos solos, racionalização da ocupação dos solos, etc.), mapas de recursos hídricos (avaliação da capacidade hídrica dos solos para diversos fins: agricultura, pecuária e silvicultura), mapas de vegetação (identificação e caracterização da cobertura vegetal e florestal, com repercussões sobre a possibilidade de reflorestamentos, cultivos de essências exóticas e nativas, etc.), mapa da infraestrutura regional (núcleos urbanos e limites urbanos, captação de água, etc.). Estes diversos mapas darão suporte para a efetivação dos objetivos de todos os demais subprojetos, já que deles se originam os dados para o desenvolvimento das componentes dos subprojetos.

A adoção das variáveis ambientais nos negócios é decorrente tanto da conscientização de alguns empresários, de forma espontânea ou não, como também de pressões do mercado externo e interno, de pressões legais e de uma demanda da sociedade por produtos mais limpos. Esta pressão social é um termômetro que está diretamente relacionado ao grau de amadurecimento ambiental da sociedade. Este amadurecimento é conquistado através de um contínuo processo de educação ambiental das sociedades e daqueles diretamente envolvidos com a ação poluidora. Apesar de existir um dilema entre a manutenção da produção a um custo elevado de poluição e a redução da produção a um custo elevado de desemprego e manutenção da poluição, dado que a tecnologia de produção permaneça a mesma, há que se definir novos mecanismos tecnológicos que possibilitem a geração de empregos dentro de uma ótica econômica, social e ambientalmente mais justa e prudente. Esta é uma das preocupações dos governos, a manutenção da produção com um nível aceitável de poluição ou a perda de receitas de impostos e empregos, por uma política ambiental mais severa, direcionada à internalização das variáveis ambientais nos custos privados das empresas e na conseqüente redução dos seus lucros presentes, garantindo uma

renda dos recursos naturais para as gerações futuras (renda de escassez dos recursos naturais).

As empresas do pólo gesseiro se enquadram em um grupo denominado de setor econômico concentrado (ANDRADE et al., 2000). Além das empresas do gesso, também fazem parte desse grupo outras empresas de minerais não metálicos como as de cimento. Neste caso, as decisões de uma empresa, geralmente, afetam as decisões das demais, já que elas apresentam características em comum, como produtos homogêneos, a competição via preço não é comum, certas empresas dominam a tecnologia de produção e têm acesso à matéria-prima. Neste aspecto, as empresas que adotarem a implantação de um sistema de gestão ambiental na frente das concorrentes tenderá a possuir uma vantagem competitiva adicional na participação do mercado, já que as inovações trarão um retorno mais imediato em comparação àquelas que optarem tardiamente. Acreditamos que a implantação de um sistema de gestão ambiental nas empresas do pólo gesseiro possibilitará um aumento da competitividade externa das mesmas, particularmente, daquelas que decidirem formar um consórcio para a exportação e que isto repercutirá positivamente para a economia do setor e para a dinamização da economia do estado dentro da iniciativa do fortalecimento dos pólos econômicos do estado.

O Estado de Pernambuco se caracteriza por apresentar espaços geográficos diferenciados, desde o litoral até a sua porção mais ocidental, na microrregião de Araripina. Tradicionalmente o seu território é dividido em três grandes regiões, a Mata, o Agreste e o Sertão. Mais recentemente, se desagregou a Região Metropolitana do Recife da Zona da Mata e o Sertão do São Francisco do Sertão, ficando-se com cinco grandes regiões chamadas de mesorregiões. As mesorregiões, por sua vez, são compostas de microrregiões.

A Região Metropolitana do Recife concentra o maior volume de riqueza, tanto de recursos humanos (65,4% da população), quanto de recursos econômicos (60,7% do produto). Possui também o maior produto per capita de todas as regiões do Estado, o qual se situava num nível de R\$ 2.883,10, em 1993, assemelhando-se aos produtos per capita das regiões mais desenvolvidas do país. A Região Agreste é a segunda mais rica, em ordem de importância de concentração populacional (25,4%) e de produto

(14,7%), embora possua produtos per capita menores do que os atualmente observados nas regiões do Sertão do São Francisco e da Mata. A sua atividade econômica é diversificada, variando da exploração agrícola à pecuária, dentro de um arranjo produtivo dominado pela pequena propriedade, distinto, portanto, da organização produtiva encontrada na Mata e no Sertão. A região da Mata é a mais rica do Estado em recursos naturais e acumulação de capital em benfeitorias produtivas e não produtivas. A sua estrutura de organização de produção, dominada pela exploração da cana-de-açúcar, permitiu também a formação de um mercado de trabalho essencialmente capitalista. É nessa região onde a renda se encontra mais concentrada e são maiores os níveis de pobreza absoluta de todas as microrregiões estaduais. A Região do Sertão é a mais extensa, a mais tradicional e a mais heterogênea de todas as Regiões do Estado. A sua economia foi historicamente estruturada em função da exploração pecuária em grandes extensões de terras e os recursos da caatinga não foram até hoje, suficientemente, explorados para permitir a arrancada do desenvolvimento regional. É nessa região que se encontram dois dos pilares da economia pernambucana: a agricultura irrigada do São Francisco e a exploração da gipsita pelas calcinadoras do Sertão do Araripe.

Apesar do crescimento da participação do setor industrial ser uma tendência observada em várias economias, para o caso do Brasil, e, especificamente, a Região Nordeste, as transformações globais parecem ter sucedido a um ritmo menor do que na economia nacional; a agricultura continua a apresentar uma importância significativa na geração de renda e a indústria não dominou todos os setores econômicos. A agricultura, a despeito da sua perda de participação no produto interno bruto do Estado, passou por transformações importantes, quer na forma de produzir ou nos tipos de produtos produzidos.

Segundo FRANÇOIS (1953), a administração florestal é a organização encarregada de implementar a política nacional de recursos florestais mediante a aplicação da legislação ambiental e florestal. Assim, de acordo com o mesmo autor, a política florestal de um país, por analogia com todas as políticas econômicas nacionais, relacionadas com as riquezas naturais do país, não pode ter outro fim, senão o de

extrair de seus recursos madeireiros o máximo de utilidade em benefício do maior número possível de seus habitantes.

“A estruturação sistêmica e orgânica de uma política florestal, com premissas claras, objetivos definidos, instrumento hábeis, é condição “sine qua non” para o efetivo ordenamento jurídico da questão, pois nossa clareza, no que tange a estes aspectos conceituais, refletirá com toda certeza na sistemática jurídica aplicada.” (FUGIHARA, 1992).

SIQUEIRA (1992), citando diversos autores, define a política econômica como “A arte de governar a associação do trabalho com o recurso e o capital para obter a produção que satisfaça às necessidades presentes e futuras de uma sociedade organizada, com respaldo de leis, que estabeleçam normas de direito, deveres e definição de acordo comum.” O mesmo autor afirma que: “No caso específico da política florestal, esta deve sempre buscar dentro do quadro da economia florestal do país. Isto é as metas e estratégias estabelecidas pela política devem estar relacionadas com as potencialidades florestais do país. Desse modo, a política florestal é, portanto, o plano do Governo para o setor, apoiado em leis e costumes emanados da sociedade.”

Segundo CAMPOS e FURTADO (2000), “Na análise da legislação florestal brasileira, identificam-se duas grandes questões que norteiam a criação de regras jurídicas de proteção desse ecossistema:

- a) A questão econômica, com ênfase nas florestas como um bem de grande valor econômico, tendo vigorado do período colonial até o período republicano, no início da década de trinta, antes da criação do primeiro Código Florestal de 1930 e,
- b) A questão ecológica, que considera as múltiplas funções ambientais da floresta, passando a ser observada com a edição do Código Florestal de 1930 e solidificando-se no ordenamento jurídico brasileiro com a Constituição de 1988”. De acordo com essa mesma fonte, data de 1799 o primeiro regimento de cortes de madeiras para o Brasil, determinando de forma clara e objetiva a técnica de exploração da floresta. “Pela primeira vez, o corte de árvores, sem licença, era punido pelos juízes conservadores com multa. Ocorrendo reincidência, além do

pagamento da multa em dobro, havia a degradação do infrator da comarca por dois anos”. Entretanto, apesar de já apresentar fundamentos de uma legislação florestal, a aplicação da legislação era prejudicada por questões de ordem política, pois, em seguida à proclamação da independência do Brasil, em 1822, a devastação das florestas continuava no mesmo ritmo, pois, não havia interesse de desagradar os fazendeiros do café, que davam o suporte aos partidos conservador e liberal. Dessa maneira fica claro que a agressão às florestas são frutos de ações de origens variadas, como, a falta de consciência ambiental, a falta de infraestrutura das empresas, a falta de políticas públicas (reposição florestal obrigatória), a falta de fiscalização, a carência de infraestrutura dos governos para dotar os órgãos competentes de mecanismos que possibilitem adequar o seu funcionamento ao cumprimento da legislação florestal em vigor, a relação de comprometimento e dependência política entre os infratores e aqueles que devem zelar pelo cumprimento da legislação florestal.

O pólo gesseiro do Estado de Pernambuco, considerado no seu conjunto, enquadra-se entre os grandes consumidores, aqueles que consomem mais de seis mil esteres por ano. A Lei nº 11.206, que trata da política florestal do Estado de Pernambuco, estabelece o mesmo que o código florestal, em se tratando de reposição florestal obrigatória. Assim, segundo esta lei, os grandes consumidores cujo consumo anual é igual ou superior a 6.000 st/ano ou a 2.000 mdc/ano (metro cúbico de carvão/ano) ou ainda a 3.000 m³ de toras ou qualquer outra matéria-prima florestal, são obrigados a manter ou formar diretamente ou com a participação de terceiros, florestas próprias destinadas a sustentação das atividades desenvolvidas (art. 59).

Segundo dados do SINDUGESSO (1999), o consumo de lenha no ano de 1999 foi de 300.000 m³. Entretanto, a área autorizada para desmatamento, segundo o IBAMA (1999), foi de 137,49 ha, para os municípios de Araripina, Trindade, Ouricuri, Bodocó e Ipubi, e a produção de lenha nesta área foi de 6.620 st, sendo 2.150 st em Bodocó, 3.270 st em Ouricuri e 1.200 st em Araripina; não se verificando autorização de desmatamento para os municípios de Trindade e Ipubi. Nota-se assim, a enorme

discrepância entre a lenha proveniente de área autorizada e a originada de desmatamento não autorizado.

O consumo de gesso per capita no Brasil, de 7 kg/ano, é relativamente muito inferior ao de países como o Chile (41), os Estados Unidos (86) e a Europa (60). Se considerarmos que o incentivo ao consumo por meio da diversificação dos produtos ofertados pelo pólo gesseiro, mantida a tecnologia de produção atual, no que se refere ao uso de combustíveis, poderá afetar, significativamente, a cobertura florestal do Sertão do Araripe, podemos vislumbrar quão grave é uma política de expansão da capacidade produtiva sem atentar para a atual tecnologia de produção e seus impactos sobre o meio ambiente e sobre a saúde humana.

Segundo o SINDUGESSO (1999), a matriz energética constitui um dos principais gargalos ao desenvolvimento do setor gesseiro no Estado de Pernambuco. O estudo da economia de substituição de combustíveis se torna cada vez mais uma pesquisa estratégica de interesse para o pólo gesseiro, já que o acesso a outras fontes de combustível como o gás natural e o óleo BPF, requer investimentos de médio e longo prazo, além de serem combustíveis cuja aquisição implicam em custos mais elevados, o que, impulsiona os empresários do setor a optar pela exploração predatória do estoque de lenha da caatinga. Esta exploração predatória fica facilitada pela infraestrutura debilitada do Estado no que concerne ao acesso aos instrumentos de fiscalização e cumprimento da legislação florestal pertinente.

O uso da biomassa florestal como fonte de energia representa mais de 80% da madeira explorada na América Latina, utilizada como combustível sob diversas formas, tanto de uso residencial como industrial.

Um dos problemas principais para a adoção da biomassa florestal como fonte alternativa de energia está no desmatamento das florestas. Segundo LESSEN (1993), “especialistas em desenvolvimento não mais consideram a coleta de lenha como a força propulsora por trás da maior parte da atividade de desmatamento. A limpeza do solo para a agricultura é a causa principal”. No entanto a simples reposição das florestas nas áreas rurais para suprir as necessidades das camadas mais pobres da população não bastaria, pois na maioria das áreas rurais o simples plantio de árvores não resolve, necessariamente, o problema, já que em alguns lugares com florestas

abundantes, não há lenha disponível para quem dela necessita. As árvores podem pertencer a apenas umas poucas pessoas (WORLDWATCH INSTITUTE, 1990).

Segundo GARLIPP (1982), “causas políticas, institucionais e econômicas determinam a contribuição decrescente da biomassa florestal como fonte de energia em favorecimento dos combustíveis fósseis”

Apesar da importância estratégica do recurso da biomassa florestal e do seu baixo custo de produção por caloria, em comparação a outros combustíveis, seu consumo vem decaindo, tanto em valor absoluto, quanto relativo, ao contrário do que o bom senso econômico recomendaria, especialmente, em relação às extensas áreas territoriais afastadas da costa e das refinarias de petróleo. Esta tendência perversa não se deve à razões técnicas ou econômicas, mas à falta de base institucional e de suporte tecnológico, e à própria estrutura irrealista do modelo de crescimento adotado. (VITAL e GUIMARÃES, 1993).

O potencial de produção de biomassa florestal, utilizando-se os 30% do território nacional impróprios para a agricultura, seria equivalente a 600 milhões de toneladas de petróleo por ano: quatro vezes o consumo de energia no Brasil em 1993, três vezes o potencial hidroelétrico nacional, mais três vezes o potencial de produção associado aos combustíveis fósseis e oito vezes o potencial associado à reserva conhecida de urânio (VITAL e GUIMARÃES, 1993).

Além da questão energética, outro fator que suscita muita discussão no setor gesseiro é a contaminação dos trabalhadores e moradores das circunvizinhanças por material particulado. Segundo dados do Hospital Santa Maria do município de Araripina, as doenças associadas ao aparelho respiratório representam 16% das doenças na mineração, 29% na calcinação e 66% nas fábricas de pré-moldados, havendo a necessidade premente de envidar esforços no sentido de desenvolver estudos sobre a relação entre a emissão de particulados e as doenças associadas ao aparelho respiratório.

Segundo BERGAMASCO e BERGAMASCO (1988), a atividade florestal através da administração pública, permite estabelecer áreas prioritárias para incentivos em florestamentos e reflorestamentos, com o objetivo de criar condições adequadas à integração das atividades florestais e permitir o desenvolvimento econômico-social de

regiões inferiorizadas em relação ao ritmo de crescimento geral da economia como um todo.

De acordo com ARAÚJO (1991), o crescente interesse pelo reflorestamento nas pequenas e médias propriedades rurais é plenamente justificável sob diversos aspectos, como os apresentados mais a frente. BERT (1991), ao discutir estas justificativas, classifica-as, entre outras, em benefícios para o produtor, para a comunidade (aspecto social) e para o meio ambiente, como segue:

a) benefícios para o produtor:

- maior produtividade da terra;
- diminuição do valor do ITR (Imposto Territorial Rural);
- valorização da terra; maior segurança em relação a outras culturas;
- mercado garantido;
- preço atualizado;
- renda adicional para o agricultor, mediante o aproveitamento econômico das áreas que, de outra forma, estariam ociosas.

b) benefícios para as comunidades (aspecto social):

- geração de novos empregos;
- fixação do trabalhador no meio rural (imposto sobre a circulação de mercadorias e serviços)
- benefícios indiretos (estradas, escolas, etc.).

c) benefícios para o meio ambiente:

- conservação do solo, evitando o processo de erosão;
- uso racional do solo;
- diminuição da pressão sobre as florestas nativas;
- pela dispersão, os plantios florestais realizados por meio do fomento florestal econômico estarão muito menos sujeitos às ocorrências de pragas, doenças, incêndios e fenômenos climáticos;

- formação de ilhas intercaladas com vegetação original, evitando-se assim, a formação de maciços homogêneos.

No que se refere à administração dos recursos naturais, e por conseguinte do patrimônio florestal, a premissa de sustentabilidade do uso desses recursos é condição “sine qua non” para a melhoria da condição de vida das comunidades rurais. A esse respeito, ALMEIDA (1993), estabelece que a sustentabilidade do uso dos recursos naturais será plenamente alcançada, se fundamentarmos o planejamento do desenvolvimento nas cinco principais dimensões do ecodesenvolvimento, quais sejam:

a) sustentabilidade social: um processo de melhoria na qualidade de vida da sociedade, através da redução das discrepâncias entre a opulência e a miséria, por meio de diversos mecanismos, tais como: nivelamento do padrão de renda, acesso à educação, à moradia, à alimentação; enfim, às necessidades biofisiológicas e as de formação intelectual;

b) sustentabilidade econômica: alcançada pela alocação eficiente dos recursos e modificações dos atuais mecanismos de orientação dos investimentos, baseados no retorno imediato e que escondem a sua verdadeira subjetividade. Para os países em desenvolvimento, evitar a sangria de divisas para as nações desenvolvidas e promover formas de investimentos mais sustentáveis e de longo prazo, desencorajando a especulação do capital internacional, como é o caso do “Smart money” ou “Hot money”;

c) sustentabilidade ecológica: atingida pela promoção de uma avaliação dos padrões de consumo das economias em desenvolvimento e as desenvolvidas e estabelecimento de multas para aquelas cujo consumo de recursos naturais estejam acima da média mundial, e, utilizá-las como fundo para a SUSTENTABILIDADE ou renovação do estoque dos recursos de fluxo e exauríveis. Modificar o padrão de consumo, principalmente, daqueles recursos exauríveis ou de estoque. Uma vez que a biodiversidade se encontra localizada em quase sua totalidade nos países pobres, não

existe razão lógica, do ponto de vista da eficiência alocativa, para o esgotamento do capital natural, com a finalidade de satisfazer o padrão de consumo subjetivo, irresponsável, perdulário e supérfluo dos países ricos; pois estes, com uma população de apenas 24% da mundial, apresentam um consumo global de várias commodities que variam de 50% a 90%. (PARIKH et al. 1994). Além da contenção do padrão de consumo, pode-se promover a internalização dos custos para aquelas economias agressoras do meio ambiente;

d) sustentabilidade espacial: obtida através do redimensionamento do espaço rural e urbano, com a finalidade de promover uma redução da degradação ambiental via redução da concentração populacional e de atividades econômicas não sustentáveis, assim como, melhoria do reordenamento territorial com o planejamento racional das atividades produtivas, para fins de manutenção da SUSTENTABILIDADE dos recursos naturais, através da iniciativa pública e privada e dos seus mecanismos clássicos;

e) sustentabilidade cultural: alcançada através da implementação de projetos e programas de desenvolvimento adequado a cada contexto histórico, cultural e ecológico. De acordo com ALMEIDA (1994), o conhecimento das populações tradicionais e especialmente das populações indígenas, é fundamental para a exploração da riqueza biológica. É necessário enfatizar neste caso, a redução de custos em investimentos e experimentação no descobrimento de plantas potencialmente aptas para o tratamento de diversas enfermidades e como matéria prima para um número crescente de produtos industrializados, que não apenas os medicinais.

2.1 INSTRUMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

Segundo MAIMON (1996), “os principais instrumentos de política ambiental são os de comando e controle, e os econômicos. O estado pode, ainda, abdicar de um

planejamento confiando na autoregulação das empresas, ou acionar macropolíticas que tenham interface com a política ambiental”. Entre estas macropolíticas, a autora cita o planejamento regional e urbano, a política de desenvolvimento tecnológico e a educação ambiental.

2.1.1 Instrumentos de Comando e Controle

Segundo MAIMON (1996), “os instrumentos de comando e controle são os mais utilizados na política ambiental. Podem ser definidos como um conjunto de regulamentos e normas impostos pelo governo que têm por objetivo influenciar diretamente as atitudes do poluidor, limitando ou determinando seus efluentes, sua localização, hora de atuação, etc.”.

A aplicação destas normas requer um acentuado trabalho de mensuração da poluição, cálculo de sua dispersão e da sinergia entre os poluentes, bem como das técnicas de depuração. Como por exemplo, “as normas de poluição da água se referem à demanda bioquímica de oxigênio -DBO (medida de oxigênio consumido pelos microorganismos atuantes na oxidação de compostos orgânicos biodegradáveis), estipulam quantidades máximas de descarga de metais pesados, como cobre, mercúrio, chumbo, estanho e zinco, etc.

2.1.2 Instrumentos Econômicos

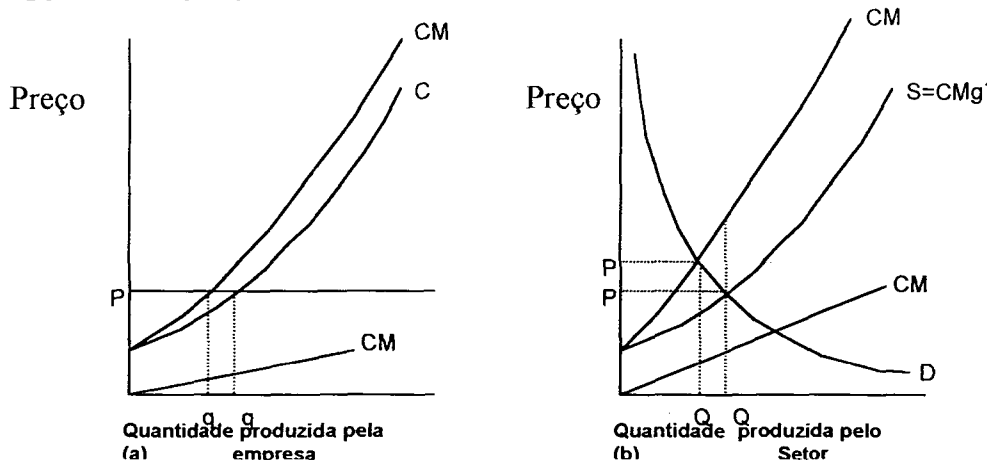
Constituem um conjunto de mecanismos que afetam os custos/benefícios dos agentes econômicos. Esses instrumentos envolvem tanto transferências fiscais entre os agentes e a sociedade (impostos, taxas, subsídios, etc), quanto a criação de mercados artificiais (licenças negociáveis de poluição, quotas negociáveis, mercados de reciclados, etc). Estes instrumentos se baseiam no conceito de internalização das externalidades. Isto significa que, o nível ótimo de produção segundo as leis da microeconomia, não é aquele onde o custo marginal privado é igual à receita marginal, e sim, onde o custo marginal social (custo marginal privado mais custo marginal da degradação) é igual à receita marginal. Esse nível de produção é, obrigatoriamente,

menos elevado do que aquele onde não são incorporados os custos marginais da degradação, manifestados pelas externalidades negativas do processo produtivo. O que se observa, quando se tem instrumentos de política ambiental mal administrados, é uma internalização dos lucros pelas empresas e uma externalização ou socialização dos prejuízos. Entre os instrumentos econômicos de controle se encontram os seguintes:

- a) transferências fiscais - segundo MAIMON (1996), “as transferências fiscais dizem respeito a dois campos distintos da economia: o de finanças públicas e o de políticas públicas. Do ponto de vista das finanças públicas, as taxas e os impostos objetivam financiar o orçamento público, ou de um fundo público com finalidade específica, enquanto os subsídios têm uma conotação negativa sobre o orçamento público. Ainda que estas transferências não tenham por objetivo modificar o comportamento dos agentes, acabam resultando nas escolhas destes e da alocação de bens e recursos. No campo da política pública, procura-se privilegiar, justamente, a mudança de comportamento dos agentes. Este efeito iniciativo vai depender das alterações nos custos e nos preços. Um efeito redistributivo ocorre, na maioria dos casos, independentemente, da ação iniciativa, já que as receitas provenientes das taxas são utilizadas para financiar objetivos coletivos”.
- b) taxas e impostos – segundo MAIMON (1996), estas taxas foram inicialmente estudadas por Arthur C. Pigou, no seu livro *Economics of Welfare* (1920), e por isso, foram denominadas de taxas Pigouvianas. Posteriormente, Ronald Coase, retomou o seu estudo. De acordo com DONAIRE (1995), “Pigou e seus seguidores entendem que a questão da poluição ambiental se origina de uma falha do sistema de preços, que não reflete de forma correta os danos causados a terceiros e ao meio ambiente, quando da implantação de uma indústria ou do aumento da quantidade produzida”. Este argumento, segundo o mesmo autor, “decorre de que quando se verifica a utilização de recursos, pode ocorrer divergência entre o valor do produto líquido marginal social e o valor do produto marginal líquido privado, pela não incorporação das externalidades que se manifestam

quando os preços de mercado não incorporam completamente os custos dos agentes econômicos, como é o caso da deterioração ambiental e do esgotamento dos recursos que são considerados bens públicos”, como pode ser observado na figura 2.

FIGURA 2 - CUSTOS EXTERNOS



Fonte: PINDYK, Robert S. ; RUBINFELD, David L. Microeconomia. São Paulo: Makron Books, 1994. p.846.

Onde: $CMgS$ = Custo marginal social

CMg = Custo marginal privado

$CMgE$ = Custo marginal externo

S = Oferta de mercado

D = Demanda de mercado

P^* = Preço social

P_1 = Preço privado

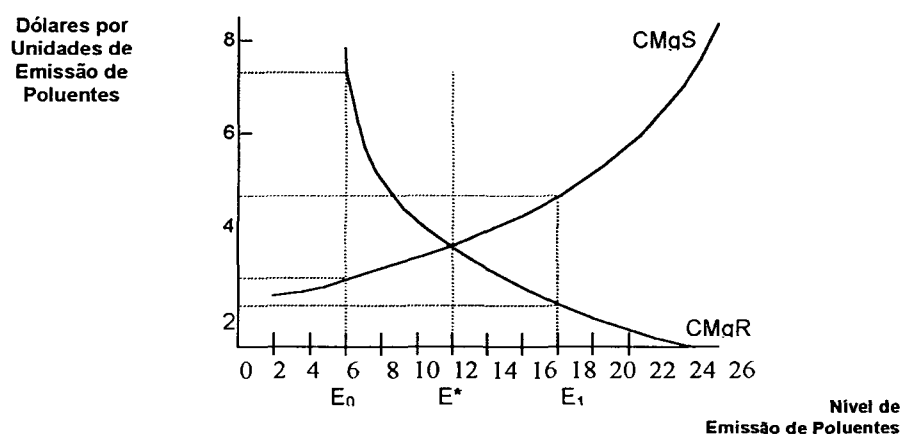
q_1 = Quantidade ótima privada

q^* = Quantidade ótima social

A política de taxação consiste em cobrar dos poluidores um imposto equivalente ao custo de suas externalidades. Como é bastante difícil mensurar os custos de degradação ambiental, na maioria dos casos, o nível de poluição socialmente aceitável

é definido com base em outros critérios que não os econômicos. Obviamente que se a taxa aplicada pelo poder público for superior ao custo marginal de controle (ponto E_1 da figura 3) da degradação (custo por unidade de efluente), o poluidor vai preferir controlar a degradação, pois para ele será mais barato. Caso a taxa seja inferior ao custo marginal de controle de degradação (ponto E_0), o poluidor vai preferir pagar a taxa. Assim, os níveis de emissão E_0 e E_1 são ineficientes, sendo o nível E^* , onde o custo marginal de controle é igual ao custo marginal da degradação, o nível eficiente de emissão de efluentes. Esta linha de raciocínio pode ser claramente verificada analisando-se a figura 3.

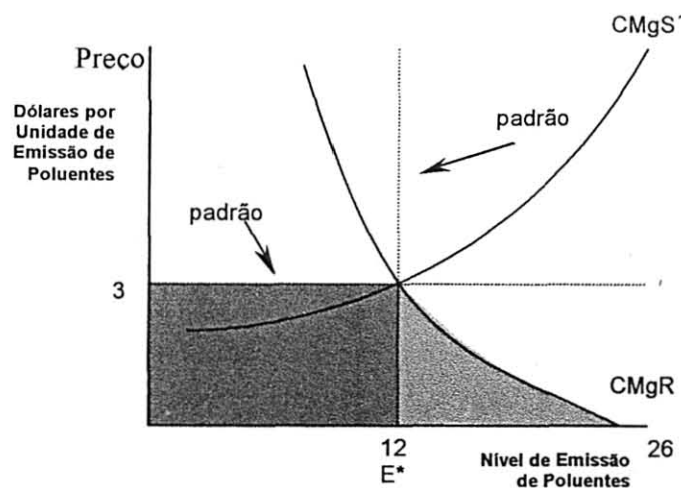
FIGURA 3 - O NÍVEL EFICIENTE DE EMISSÃO DE POLUENTES



Fonte: PINDYCK, Robert S. ; RUNBINFELD, Daniel L. Microeconomia. São Paulo: Makron Books, [1994. p. 850.

Podemos observar que quando o imposto aplicado é superior ao custo marginal de controle, a tendência da empresa é reduzir o seu nível de poluição até o nível de emissões onde o imposto se torne igual ao custo marginal de redução da emissão e portanto, igual ao benefício marginal (E^*). Caso contrário, se o imposto for inferior ao custo marginal de redução da poluição, a empresa não se sentirá encorajada a reduzir a poluição, pois ela gastará menos, pagando o imposto ao invés de aplicar em mecanismos de controle dos efluentes. Assim, para o caso específico, o nível de emissão definido será de 12 unidades de efluentes observado na figura 4.

FIGURA 4 - O LIMITE PADRÃO E OS IMPOSTOS



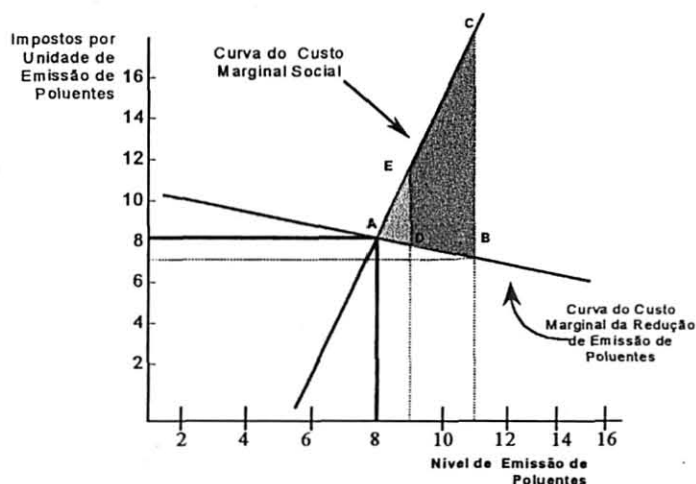
Fonte: PINDYCK, Robert S. ; RUNBINFELD, Daniel L. Microeconomia. São Paulo: Makron Books, |1994. p. 851.

Onde: $CMgS$ = Custo marginal social

$CMgR$ = Custo marginal da redução da poluição

Às vezes ocorre que um padrão pode ser preferível a um imposto, como pode ser observado na figura 5 .

FIGURA 5 - UM PADRÃO PODE SER PREFERÍVEL A UM IMPOSTO

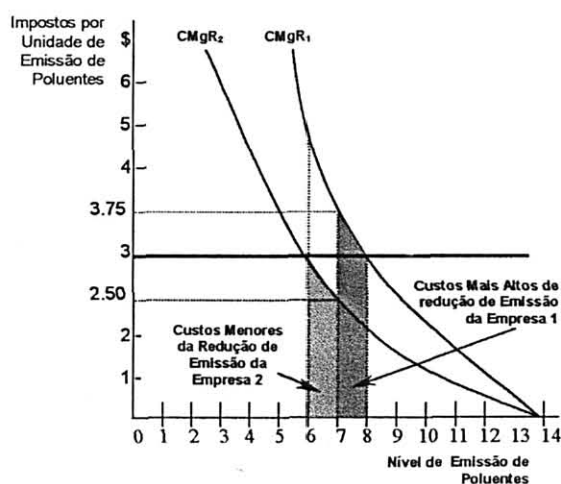


FONTE: PINDYCK, ROBERT S. ; RUNBINFELD, DANIEL L. MICROECONOMIA. SÃO PAULO: MAKRON BOOKS, |1994. P. 855.

Segundo PINDYCK e RUBINFELD (1994), “quando o governo dispõe de informações limitadas sobre os custos e benefícios da redução das emissões, ele pode dar preferência a um ou outro método, baseado em critérios objetivos; o padrão se torna preferível quando a curva do custo marginal social possui inclinação acentuada, e a curva do custo de redução é relativamente plana. Neste caso, de acordo com a figura 5, um erro de 12,5% na determinação do padrão resulta em custos sociais adicionais, representados pelo triângulo ADE. O mesmo erro percentual na determinação de um imposto resultaria nos custos adicionais representados pelo triângulo ABC. Alternativamente, às vezes, como pode ser observado na figura 6.

Um imposto pode resultar em um custo de redução inferior ao observado quando se decide pelo emprego de um padrão de emissão. Na figura 6, O imposto de \$3 alcança o nível de 14 unidades por emissão a um custo mais baixo do que um padrão de redução de 7 unidades por empresa. “Com o imposto, a empresa com curva mais baixa para custos de redução de emissões (Empresa 2) diminui mais suas emissões do que a empresa com curva mais elevada de custo de redução de emissões (Empresa 1).

FIGURA 6 - MINIMIZAÇÃO DE CUSTOS COM O IMPOSTO SOBRE EFLUENTES



FONTE: PINDYCK, ROBERT S. ; RUBINFELD, DANIEL L. MICROECONOMIA. SÃO PAULO: MAKRON BOOKS, 1994. P. 854.

As taxas, segundo MAIMON (1996), podem incidir sobre:

As emissões, pagamentos diretamente proporcionais à qualidade ou quantidade de descarga no ar, na água ou no solo, bem como na geração do barulho;

- serviço prestado, pagamento por um tratamento coletivo ou público dos dejetos. O usuário deve contribuir no correspondente ao custo total do serviço público da despoluição incluindo os custos de administração;
- produto, aplicada ao preço dos produtos que geram poluição durante o processo de produção, consumo, estocagem ou por gastos gerados para a sua eliminação. Podem incidir sobre os insumos poluentes ou sobre o produto final que utiliza esses insumos.

Em geral são utilizados para produtos tóxicos nocivos ao meio ambiente como metais pesados, PVC, CFC, halogênio, hidrocarbonos, nitrogênio e fósforo. A taxaço do produto pode substituir a taxaço da emissão, uma vez que simplifica a tarefa de fiscalizaço. A desvantagem desse tipo de taxaço é de não levar em conta o comportamento ambiental diferenciado em cada indústria. Em consequência, as que utilizam métodos e processos de depuraço são penalizadas da mesma forma que as demais;

- administrativas, aplicadas com a finalidade de cobrir gastos dos serviços administrativos prestados pelas instituições que geram o meio ambiente”.

Segundo BELLIA (1996), “a taxaço tem sido usada em países como a Alemanha, a França, a Noruega e a Suécia, onde cada indústria poluidora é taxada pela contaminaço provocada pelos efluentes líquidos industriais que despeja nos rios. O controle é rígido e o valor é considerável. Na França, a tributação é um desdobramento natural da legislaço que existe desde 1964, e as indústrias podem optar entre pagar taxas equivalentes à poluição real que provocam, ou pagar por estimativa. Normalmente os agentes preferem pagar exatamente o equivalente à sua poluição, o que leva a pagar também por seu controle. As cargas poluentes são classificadas conforme sua toxicidade e potencial de degradaço, e sua concentraço é transformada numa medida equivalente denominada **equitox**, que serve de base para o cálculo do valor do imposto a ser pago pelo poluidor”.

- c) Ajudas Financeiras. São formas de incentivar os agentes poluidores a modificarem seu comportamento, seja através de financiamentos para projetos ambientais, seja

através de facilidades de acesso a créditos em condições atraentes, ou outros mecanismos. Segundo MAIMON (1996), estas ajudas financeiras podem ser de diversos tipos, entre eles:

- Subsídios : São ajudas que têm por finalidade incentivar os poluidores a reduzir a emissão de efluentes através da aquisição de equipamentos antipoluentes ou de modificações no processo tecnológico de produção. Este tipo de ajuda é não reembolsável. Obviamente que este tipo é inverso ao método da taxação. Pois, enquanto que com o subsídio o preço de mercado diminui, com a taxação ele aumenta. Entretanto, segundo BELLIA (1996), é muito difícil estabelecer, a priori, qual dos dois métodos estabelece um ponto de equilíbrio correspondente ao nível de produção social e ambientalmente ótimo.
 - Ajuda Fiscal : Consiste em favorecer as indústrias reduzindo progressivamente os seus impostos.
 - Sistema de Consignação : Segundo MAIMON (1996), “consiste na aplicação de sobretaxa sobre os produtos potencialmente poluentes. Se a poluição é evitada pelo retorno desses produtos ou de seus resíduos, através de um sistema de coleta, a poluição é reembolsada. Essa prática é habitual para garrafas de refrigerantes”.
 - Incentivos financeiros por conformidade : “Podem ser de dois tipos. Taxas de não conformidade que são impostas quando os poluidores não respeitam certas regulamentações. São calculadas a partir do montante de ganhos decorrentes do desrespeito às regulamentações. O outro tipo é o depósito de boas condutas que são feitos pelas autoridades quando há um acordo de cumprimento das regulamentações e quando estas são cumpridas com maior rigor”.
- d) criação de mercados : Corresponde à criação de mercados nos quais os agentes poluidores podem transacionar produtos, licenças ou cotas de poluição, os quais

anteriormente á criação desses mercados, não apresentavam valor de mercado. Segundo MAIMON (1996), os mercados mais característicos são de três tipos:

- mercado de reciclados : “através de subvenções de preço determinadas pelo governo, uma empresa ou uma organização não governamental cria um mercado para os dejetos, resíduos e lixos que não tinham valor econômico”;
- mercado de seguros : Consiste em exigir nas cláusulas contratuais de seguro, o quesito responsabilidade ambiental, pois assim as empresas poluidoras pagarão prêmios à empresa seguradora e assim, poderão ressarcir os custos ambientais decorrentes dos desastres. Por isso, o seguro contra a poluição está se tornando relativamente dispendioso. Segundo JOHR (1994), “depois do episódio Exxon-Valdez, conseguir segurar navios cargueiros nos Estados Unidos se tornou uma façanha, quase como não naufragar apesar de se estar navegando em águas turbulentas: a cobertura para seguros dessa modalidade ficou praticamente sete vezes mais cara. Até então, a cobertura costumava girar em torno de US\$ 100/150 milhões para segurar um navio petroleiro. Depois do acidente do Exxon-Valdez essa mesma cobertura passou a valer US\$ 750 milhões, e, em consequência, o prêmio subiu muito”.
- licenças negociáveis de poluição – Segundo MAIMON (1996), consiste na criação de um mercado artificial onde os agentes teriam a possibilidade de adquirir direitos de poluição efetivos ou potenciais ou de vendê-los. Neste mercado, o setor público determina a quantidade de poluição socialmente desejada e divide ou leiloa cotas de poluição para os agentes poluidores. Este mercado tem por base a teoria do direito de propriedade de Coase (1960). Se o mercado é competitivo e as firmas maximizam lucros, as emissões serão minimizadas com a introdução de licenças negociáveis”.

Segundo a mesma autora, as licenças negociáveis podem ser de três tipos:

- a) “Bubbles : quando duas fontes estacionárias de poluição podem se reajustar, compensando o aumento da poluição de uma pela diminuição da poluição da outra.

As fontes podem ser de diferentes estabelecimentos na mesma empresa ou de duas empresas diferentes;

- b) Offset : programas que permitem a entrada ou expansão de uma firma em zonas geográficas com interdição de entrada. A nova firma ou aquela que quer se expandir compra o direito de poluir de uma firma existente. Em alguns casos, a firma que deseja se instalar, pode ser obrigada a estabelecer um nível de poluente inferior ao das empresas já existentes, contribuindo assim, para a redução gradativa do nível de poluição.
- c) quotas : programas que estabelecem um nível máximo de poluição ou produção de bens tóxicos e que podem ser comercializados”.
- d) política de rede ou de emissão líquida (netting policy) - segundo ALMEIDA (1997), “permite às empresas já existentes, que queiram promover alguma reestruturação ou expansão, escapar dos controles mais rigorosos que incidem sobre as novas fontes poluidoras, desde que o aumento líquido das emissões (podendo descontar os certificados de redução de emissão-CRE, obtidos em outros pontos da planta), esteja abaixo de um teto estabelecido.
- e) câmara de compensação de emissões (emissions banking) - segundo ALMEIDA (1997), “permite às empresas estocar CREs (certificados de redução de emissão) para subsequente uso nas políticas de offset, bubble, netting ou vendê-los para terceiros”.

Segundo BELLIA (1996), “ Coase (1960), ilustrou a solução de barganha entre agentes como aquela que seria possível imaginando dois vizinhos rurais: um pecuarista, outro agricultor, onde o controle da poluição representada pela invasão da lavoura por gado seria a construção de uma cerca. Se ambas propriedades fossem do mesmo dono, os custos das invasões das lavouras pelos animais estariam internalizados, e ao proprietário caberia tomar uma decisão entre: 1. cercar uma das propriedades, caso os danos sejam maiores do que os custos da cerca; 2. deixar como estar, se os danos forem menores do que os custos da cerca. 3. buscar uma solução intermediária com a construção parcial de cercas, de modo a obter uma redução dos danos proporcionalmente vantajosa, ou seja, seu investimento máximo em cercas será aquele em que o custo marginal de sua construção (controle) se iguala ao custo

marginal da produção agrícola perdida. Este é o limite da discussão também entre dois agentes, pois o pecuarista preferirá pagar uma indenização ao agricultor, desde que esta não ultrapasse o custo marginal de construção e manutenção da cerca. Qualquer que seja o resultado de uma barganha deste tipo, considera-se que o ótimo social foi alcançado”.

2.1.3 Auto-Regulação

Este mecanismo de planejamento ambiental é aquele que corresponde aos interesses dos defensores da corrente neoliberal da economia dos recursos naturais e do meio ambiente. Consiste em confiar às forças do mercado a regulação do nível de poluição ou de externalidades negativas, através da determinação do nível de produção socialmente aceitável sob o ponto de vista prudência ambiental. Assim, enquanto que para a maximização do lucro pelos empresários é necessário que haja uma equivalência entre o preço (receita marginal) e o custo marginal privado (sem considerar as externalidades negativas); para a determinação do nível ótimo de produção sob a ótica da prudência ambiental, é necessário agregar ao custo marginal de produção, o custo marginal de degradação (externalidade negativa), assim o novo nível ótimo de produção será aquele onde a receita ou o preço se iguala ao custo marginal social (custo marginal de produção mais o custo marginal de degradação), ocasionando um nível de produção menos elevado, porém sustentável, uma vez que não se compromete o estoque ambiental.

Do ponto de vista governamental, segundo MAIMON (1996), a autoregulação é o mecanismo mais barato a ser implementado. Obviamente que aqueles que defendem este tipo de mecanismo como o BCSD (Business Council for Sustainable Development), acreditam que é necessária a existência de mercados livres e competitivos para que o crescimento limpo seja possível. Se analisarmos a questão de forma mais concentrada, podemos ver que existe por parte daqueles que creditam cegamente às forças do mercado o equilíbrio ambiental uma enorme falta de sensibilidade para com as questões sociais e por aqueles que se encontram à margem do mercado, por não poderem se expressar monetariamente e sim apenas como

consumidores naturais. O que se vê nas lojas e nos mercados é um crescente número de produtos limpos com preços mais elevados. O que se pode apreender disto é que os produtores se comportam como se os recursos naturais fossem de sua propriedade e como se eles tivessem o direito de propriedade sobre os mesmos. Assim quando um produto não agressivo ao meio ambiente é lançado no mercado, isto é observado como um favor do produtor e não como um direito do consumidor. É como se o produtor perguntasse ao consumidor quanto este estaria disposto a pagar a mais para ter um produto mais limpo. Fazendo o consumidor pagar pela conta da degradação ambiental que ele não causa e que não é de sua autoria.

Assim, mais uma vez se observa que, ao se pagar mais caro por um produto limpo, está-se pagando pela conta da degradação ambiental causada pelos produtores que se apropriam dos recursos naturais que são de propriedade comum e que portanto devem ser apropriados igualmente por todos os cidadãos, desde aqueles que têm poder aquisitivo, quanto aqueles que não se expressam no mercado como consumidores através do mecanismo de preço.

Só exemplificando, quando o Governo gasta somas consideráveis de dinheiro público dos contribuintes em hospitais para tratamento de doenças respiratórias ocasionadas por poluição atmosférica, nós estamos pagando a conta da poluição que não causamos. Quando os empresários que causam este tipo de poluição internalizam no preço do seu produto o custo de controle desta poluição (aquisição de equipamento antipoluentes), nós mais uma vez pagamos a conta ao adquirir o produto destes empresários. Assim, é como se estes empresários tivessem o direito de propriedade sobre o ar que respiramos, é como se o ar não fosse um recurso de propriedade comum, que todos têm o direito a respirar um ar limpo. Entretanto, uma coisa a se considerar é que, geralmente, a redução do nível de poluição mantendo inalterada a tecnologia, ocasiona uma redução da produção e, por conseguinte, do nível de emprego; por isso, geralmente os empresários trabalham com um nível de produção associado a um nível de poluição socialmente aceitável. Daí a necessidade de mecanismo de controle e de pesquisas em processos de produção mais limpos. Estas pesquisas devem entretanto, ser financiadas pelos próprios empresários que são os maiores interessados em

continuar produzindo e pelos governos que devem zelar pela qualidade de vida dos seus cidadãos.

Os economistas que defendem a autoregulação apresentam uma série de críticas aos mecanismo de comando e controle, segundo ALMEIDA (1997), entre eles:

- a) ao desconsiderar as diferentes estruturas dos custos de controle de poluição dos empresários, não é eficiente sob a ótica econômica;
- b) apresentam um custo administrativo bastante elevado associado aos elevados custos de fiscalização e acompanhamento;
- c) a dinâmica de uso dos instrumentos de política e controle pode desestimular o mercado a se tornar mais competitivo;
- d) estabelecimento de padrões pré-estabelecidos de poluição pode desestimular o poluidor a reduzir ainda mais o seu nível de poluição, entre outros.

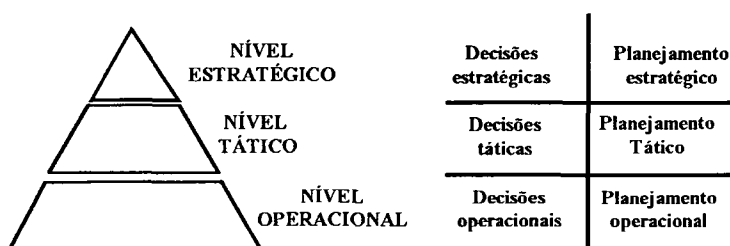
2.2 O PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO COMO FERRAMENTA DE TOMADA DE DECISÃO NA EMPRESA.

O setor florestal apresenta uma característica que o distingue dos demais setores da economia – o longo período de produção. No processo de planejamento do setor florestal, os objetivos de longo prazo são extremamente importantes, já que a obtenção da produção e a conseqüente remuneração dos fatores de produção ocorrem no longo prazo. Assim, tais objetivos devem focalizar a empresa no seu todo, enfocando o nível estratégico do planejamento. Não apenas para o setor florestal, mas, considerando cada setor da economia, alguns estudiosos, entre eles, HAMEL e PRAHALAD (1995), afirmam que para que haja um contínuo crescimento e fortalecimento de um determinado setor, as empresas que compõem este setor devem desenvolver uma estratégia coletiva direcionada a uma postura mais cooperativa e menos competitiva entre os seus pares. Assim, a competição deve ocorrer mais entre os setores do que entre as organizações. A atividade econômica florestal no Estado de Pernambuco, por ser uma atividade em sua quase totalidade extrativa, deve no médio e longo prazo

sofrer os efeitos da competição pelo combustível lenha (custos de transporte e aquisição), forçando os empresários que demandam este combustível a investirem em outras fontes alternativas, como o óleo diesel e o BPF. Esta possibilidade de visualizar o ambiente da empresa quanto aos fatores externos e internos que poderão afetar o seu desempenho é uma atribuição do planejamento estratégico.

Basicamente, segundo OLIVEIRA (1998), “O planejamento estratégico relaciona-se com objetivos de longo prazo e com maneiras e ações para alcançá-los que afetam a empresa como um todo, enquanto que o planejamento tático relaciona-se com objetivos de curto prazo e com maneiras e ações, que, geralmente, afetam somente uma parte da empresa”. (fig. 7 e quadro 2).

FIGURA 7 – NÍVEIS DE PLANEJAMENTO



FONTE: OLIVEIRA, D. DE P. R. DE. PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: CONCEITOS, METODOLOGIAS, PRÁTICAS ; LOCAL : EDITORA, 1998.

Segundo o mesmo autor, enquanto o planejamento estratégico se refere à empresa como um todo e o planejamento tático a uma parte específica da mesma, o planejamento operacional se relaciona a um conjunto de partes homogêneas do planejamento tático (quadros 2 e 3 e fig 8.). Assim, cada um os planejamentos operacionais deve conter com detalhes:

- a) os recursos necessários para o seu desenvolvimento e implantação;
- b) os procedimentos básicos a serem adotados;
- c) os produtos ou resultados finais esperados;
- d) os prazos estabelecidos;
- e) os responsáveis pela sua execução e implantação”.

QUADRO 2 – DIFERENÇAS ENTRE PLANEJAMENTO TÁTICO E PLANEJAMENTO OPERACIONAL

Descriminação	Planejamento tático	Planejamento operacional
Prazo	mais longo	Mais curto
Amplitude	mais ampla	Mais restrita
Riscos	Maiores	Menores
Atividades	Meios	Meios
Flexibilidade	Menor	Maior

FONTE: OLIVEIRA, D. DE P. R. DE.; PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: CONCEITOS, METODOLOGIAS, PRÁTICAS. 1998.

O quadro 3 abaixo apresenta as principais diferenças entre planejamento estratégico e tático.

QUADRO 3 – DIFERENÇA ENTRE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO E PLANEJAMENTO TÁTICO.

Descriminação	Planejamento estratégico	Planejamento tático
Prazo	Mais longo	Mais curto
Amplitude	Mais ampla	Mais restrita
Riscos	Maiores	Menores
Atividades	Fins e meios	Meios
Flexibilidade	Menor	Maior

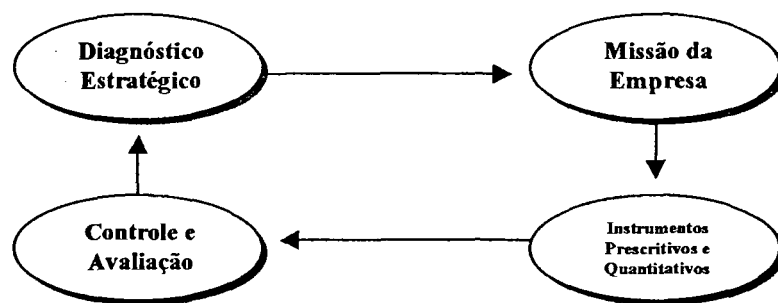
FONTE: OLIVEIRA, D. DE P. R. DE.; PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: CONCEITOS, METODOLOGIAS, PRÁTICAS. 1998.

Para que as organizações que compõem o setor florestal no Estado de Pernambuco apresentem uma postura estratégica, é necessário que as mesmas adotem uma metodologia comportamental que incorpore os aspectos básicos do planejamento estratégico: O diagnóstico estratégico, a missão da empresa, os instrumentos prescritivos e quantitativos e o controle e a avaliação (figura 8 e quadro 9). De acordo com o mesmo autor, estas fases do planejamento estratégico podem ser divididas em várias etapas como segue:

- a) Diagnóstico estratégico: Identificação da visão, análise externa, análise interna, análise dos concorrentes.

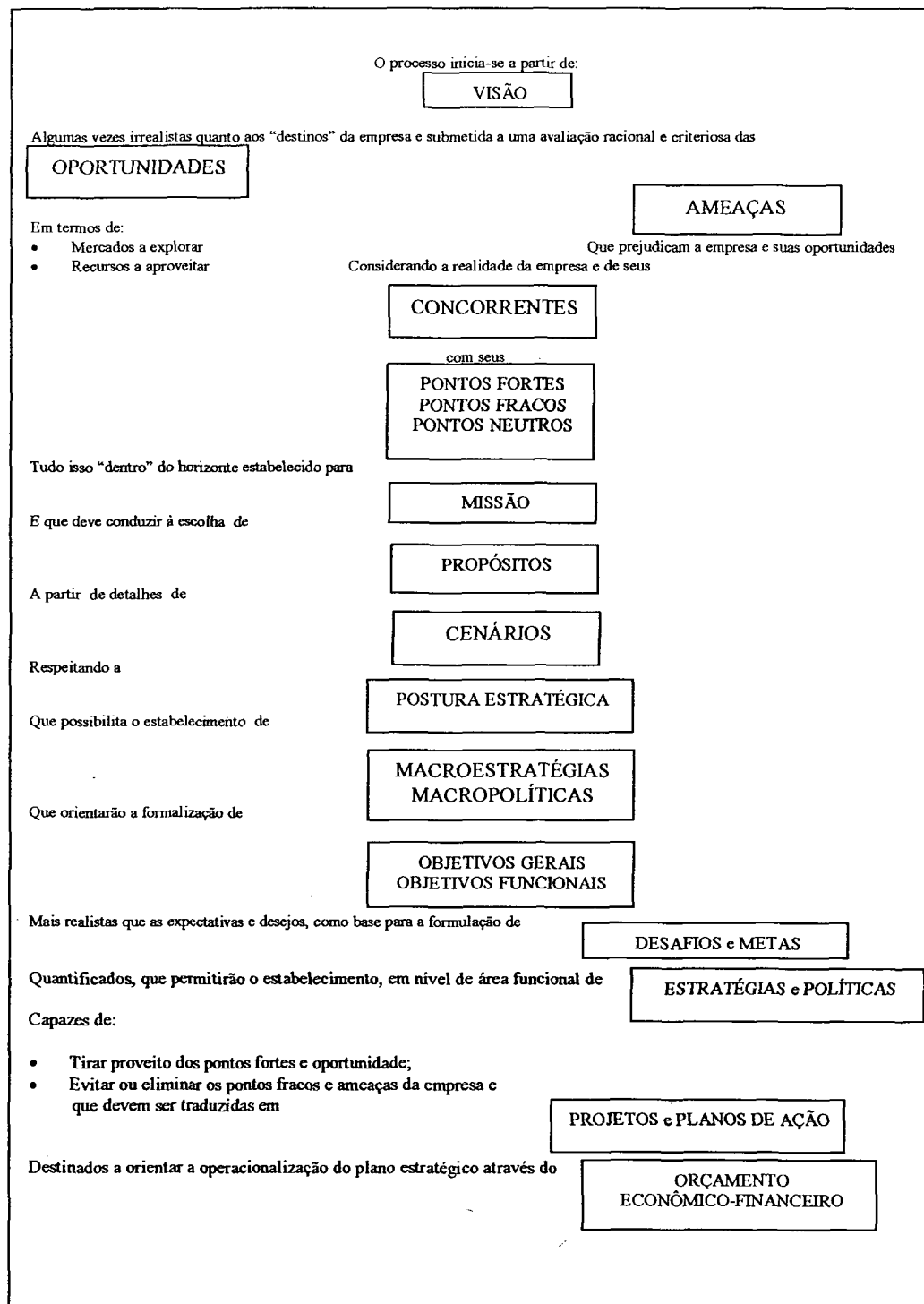
- b) Missão da empresa: Estabelecimento da missão da empresa, dos propósitos atuais e potenciais, da postura estratégica e estruturação e debate de cenários,
- c) Instrumentos prescritivos e quantitativos: Estabelecimento de objetivos, desafios e metas, de estratégias e políticas funcionais, dos projetos e planos de ação e análise dos recursos necessários para atingir os objetivos, desafios e metas da empresa, assim como, das expectativas de retornos dos investimentos realizados.
- d) Controle e avaliação: avaliação do desempenho, comparação do desempenho real com os objetivos, desafios, metas e projetos estabelecidos, análise dos desvios dos mesmos, tomada de ação corretiva provocada pelas análises efetuadas.

FIGURA 8 – FASES DO PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO.



FONTE: OLIVEIRA, D. DE P. R. DE.; PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO: CONCEITOS, METODOLOGIAS, PRÁTICAS. 1998.

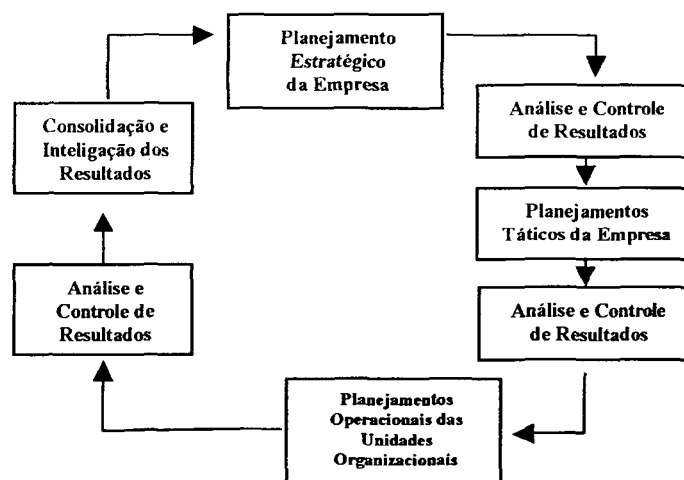
FIGURA 9 – PROCESSO DE PLANEJAMENTO ESTRATÉGICO



FONTE: OLIVEIRA, D.de P.R. Planejamento Extratético: conceito, metodologia e prática; 10 ed. São Paulo: Atlas, 1996.

A relação de interdependência entre as diversas fases e etapas que caracterizam o processo de planejamento estratégico encontram-se no quadro 9.

FIGURA 10 – CICLO BÁSICO DOS TRÊS TIPOS DE PLANEJAMENTO



FONTE: OLIVEIRA, D. de P. R. de.; Planejamento Estratégico: Conceitos, metodologias, práticas. 1998.

A figura 11 esclarece o processo de diagnóstico estratégico, como sendo uma ação destinada a encarar a concorrência. Assim, voltamos à questão básica de situar a organização dentro do ambiente no qual ela vai operar e relacioná-la aos fatores internos e externos que podem afetar o seu desempenho, ou seja, o ambiente. Pelos contatos realizados com representantes de organizações que atuam no setor florestal e que podem influenciar a política de uso dos recursos florestais no Estado, particularmente, as organizações do setor público, constatamos haver um certo grau de desarticulação entre as políticas organizacionais direcionadas para o mesmo setor, isto é, instituições que atual na fiscalização do cumprimento da legislação pertinente, não apresentam uma eficácia no seu desempenho por estarem competindo para o alcance de objetivos comuns, não otimizando o emprego dos recursos escassos disponíveis. Para que haja uma maior eficiência e eficácia das ações propostas, torna-se necessário que os dirigentes e o pessoal técnico operacional dessas instituições, assim como de outras vinculadas ao setor privado, tenham pleno conhecimento do ambiente de atuação e do

alcance dos seus mecanismos de intervenção. Segundo SETTE (1998), é necessário que as organizações no intento de otimizar o seu processo decisório, tenham conhecimento do ambiente onde irão atuar. Este ambiente pode ser classificado segundo este autor em:

- a) o ambiente geral ou macroambiente. Este compõe-se de variáveis tecnológicas, políticas, econômicas, legais, sociais, demográficas e ecológicas, entre outras.
- b) o ambiente operacional ou ambiente de tarefa. Este compõe-se dos seguintes elementos: clientes da empresa, fornecedores da empresa, concorrentes, grupos regulamentadores, entre outros.
- c) o ambiente interno. Este compõe-se das diversas áreas da organização: área de produção (recursos naturais, recursos físicos, processos de produção, infraestrutura), área de recursos humanos (recrutamento, treinamento e seleção, absenteísmo, rotatividade, etc.), área de comercialização e marketing (análise dos produtos, distribuição, preços, representantes, participação no mercado, etc.), área de finanças (análise do retorno do investimento).

Neste trabalho quando falamos em concorrência, estamos pensando no sentido mais amplo possível; não apenas a concorrência entre as empresas do setor privado pela utilização de combustível florestal, a qual penaliza a cobertura florestal do Estado, mas também a concorrência entre as organizações públicas que concorrem entre si na consecução de objetivos comuns e dessa forma provocam uma superposição de atividades que resulta numa ineficácia da ação conjunta.

A figura 11 apresenta o processo de diagnóstico estratégico.

FIGURA 11 – PROCESSO DE DIAGNÓSTICO ESTRATÉGICO



FONTE: OLIVEIRA, D. de P. R. .; Planejamento Estratégico: conceitos, Metodologias, Práticas. São Paulo: Atlas, 1998.

2.3 ASPECTOS DO CRESCIMENTO ECONÔMICO DO NORDESTE –

Apesar do Nordeste apresentar um nível diferenciado de industrialização quando comparado ao de outras regiões do país, como a Sudeste e a Sul, esta região apresentou no período de 1960 a 1997, uma taxa média de crescimento superior à média brasileira. Este dinamismo foi mais significativo Legislação Florestal no Estado de Pernambuco na década de 80, durante o período da grande recessão que assolou o país nos anos 80, causada pela cessação de financiamento do resto do mundo em 1982, e da decretação da moratória em 1987. Neste período a economia nordestina apresentou um crescimento médio anual de 3,3%, contra 1,6% registrado pelo Brasil. Na década de 90, apesar dos problemas decorrentes do déficit público, da hiperinflação e dos fatores impostos decorrentes das crises asiáticas e mexicana, o crescimento nordestino foi superior ao do Brasil, 3,2%, contra 3,1%. Como consequência deste dinamismo, a participação do nordeste no PIB do Brasil saltou de 13,2% em 1960 para 16% e, 1997. Apesar da afirmação anterior quanto ao grau de industrialização do Nordeste, o que se observa é que os setores que alavancaram a economia nordestina foram o setor de serviços e o industrial, os quais tiveram a sua participação elevada de 47,4% para 63,4% e de 22,1% para 24,7%, respectivamente, enquanto o setor agropecuário teve a sua participação no mesmo período reduzida de 30,5% para 11,9% (CONDEPE, 2000).

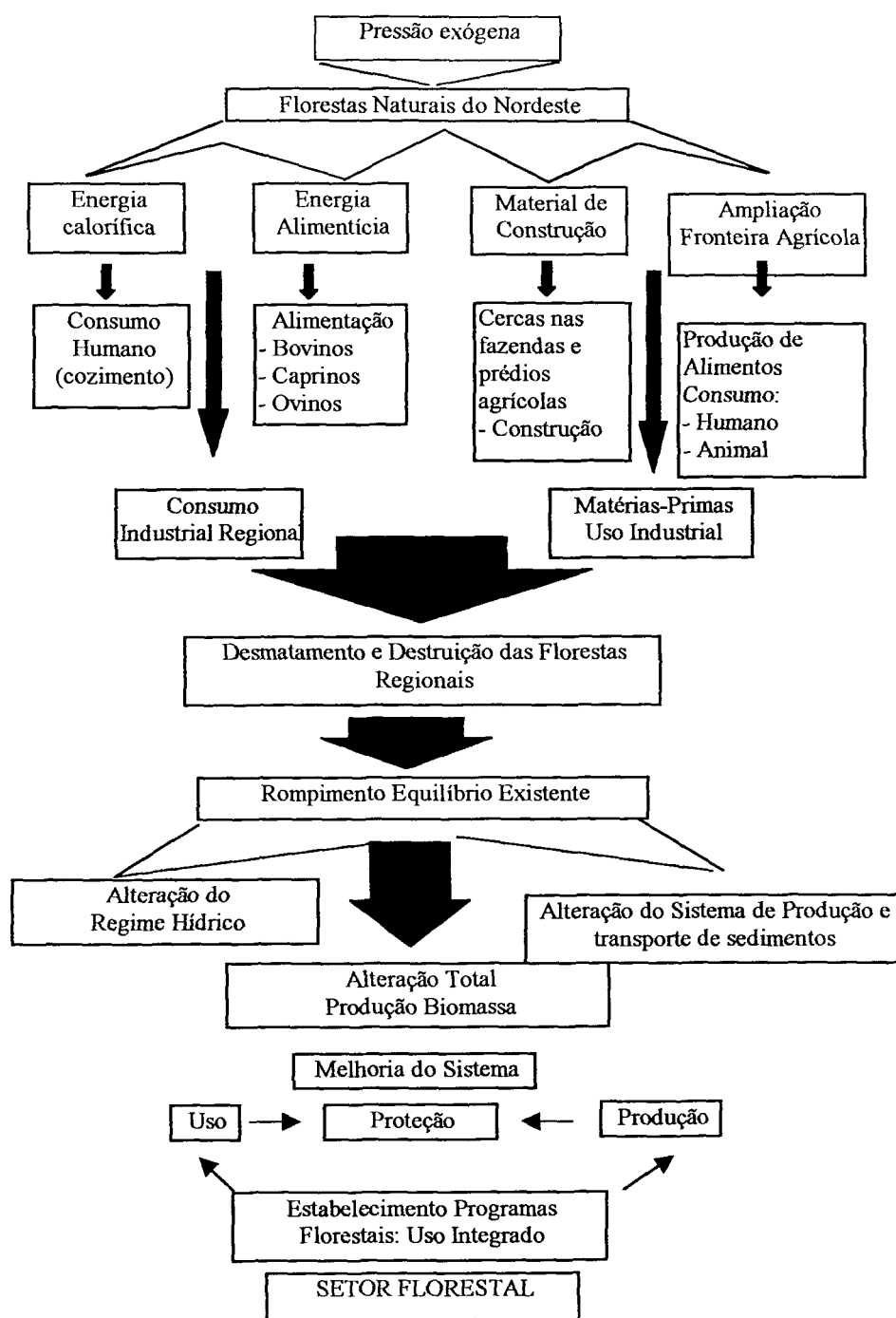
Em se tratando da taxa de crescimento das atividades econômicas no período de 1960 a 1997, a indústria de transformação, da qual faz parte a indústria de minerais não metálicos, que engloba as calcinadoras de gesso do Araripe, apresentou um crescimento significativo no Nordeste do Brasil, sendo este valor da ordem de 10,53%. Apesar do pólo gesseiro ter sido preterido em termos de planos de desenvolvimento, em relação a outros pólos, como o de turismo e a agricultura irrigada, a taxa de crescimento da indústria de transformação do Nordeste foi superior à média brasileira (1,1% contra 0,6%) e até de alguns estados de maior representatividade econômica como São Paulo (1,1%) e Rio de Janeiro (- 0,7%), no período de 1981 a 1997. Para Pernambuco esta ficou em torno de - 0,4%. No período de 1993 a 1998, as indústrias de minerais não metálicos tiveram uma taxa acumulada de crescimento da ordem de

50,9% contra 21,8% da taxa nacional. Para termos uma noção da representatividade econômica do Nordeste, se esta região for considerada como um país isolado, em 1997, teria o quarto PIB da América latina em valores absolutos (US\$ 129,0 bilhões), sendo superado apenas pelo Brasil (US\$ 804,2 bilhões), México (US\$ 402,3 bilhões) e Argentina (US\$ 317,4 bilhões). (CONDEPE, 2000).

A figura 12 mostra de forma esquemática a maneira de atuação que o setor florestal deve adotar no processo de desenvolvimento e integração das atividades de produção rural no Estado de Pernambuco. Como pode ser observado as florestas podem contribuir das mais variadas formas para a atividade produtiva, seja através do fornecimento de energia para consumo doméstico e industrial, ou pelo fornecimento de matéria-prima para construção rural como cercas, prédios, etc.

Além desses produtos diretos, a floresta pode minorar os efeitos das adversidades climáticas através da regularização do regime hídrico, o que deve obviamente proporcionar uma melhoria nos sistemas de produção rural como a agropecuária, o fornecimento de energia alternativa e as práticas de conservacionismo. Este uso sustentado dos recursos florestais pode ser efetivado por meio da implementação de uma prática florestal estadual fundamentada no estabelecimento de programas florestais de uso integrado.

FIGURA 12 - PROCESSO DE INTEGRAÇÃO DA PRODUÇÃO FLORESTAL NO SETOR PRODUTIVO AGRÁRIO



FONTE: REIS, M. S. A Política de Reflorestamento para o Nordeste Semi-árido, SILVICULTURA 1984

2.4. CARACTERIZAÇÃO SÓCIO-ECONÔMICA E AMBIENTAL DO SETOR GESSEIRO DO ESTADO DE PERNAMBUCO.

2.4.1. Definição de Setor e Abrangência do Conceito Adotado no Trabalho:

Conceitualmente, o **setor** pode ser entendido como aquele ramo da atividade econômica de uma determinada empresa, organização, ou indústria, relacionado a um determinado produto ou grupo de produtos similares. No Estado de Pernambuco, a atividade florestal se caracteriza por ser quase que exclusivamente extrativista; isto é, o principal produto oriundo das florestas é a lenha, a qual é obtida de forma extrativa. No Estado é quase inexistente a formação de plantios comerciais para fins industriais. Quando existiram, através de financiamento do Fiset (Fundo de Investimento Setorial-período de 1979-1984), e PROBOR III (1982-1985), as finalidades foram das seguintes naturezas: alimentar (cajueiro, mangueira, goiabeira, coco), forrageira (algaroba), energético (eucalipto) e celulose (bambu).

2.4.2. Contribuição Social e Econômica do Polo Gesseiro para a Economia do Estado de Pernambuco

O polo gesseiro do Araripe compreende as cidades de Araripina, Bodocó, Ipubi, Ouricuri e Trindade, e se localiza no epicentro do semi-árido do Sertão do Estado de Pernambuco. Em termos de estabelecimentos de calcinação de gesso, a distribuição era a seguinte: 28 calcinadoras em Araripina, 10 em Ipubi, 5 em Ouricuri e 21 em Trindade. Hoje, existem 64 calcinadoras em operação na região. A participação porcentual indica que Araripina e Trindade concentram a maior participação de estabelecimentos, respectivamente.

De acordo com dados do SINDUSGESSO (1999), o pólo gesseiro de Pernambuco é composto de 324 empresas, sendo 64 calcinadoras, 26 mineradoras e 234 fábricas de pré-moldados, produzindo 2.302 mil toneladas/ano e gerando cerca de 12.000 empregos diretos e 60.000 indiretos. Considerando que a população da região

do Araripe é de 230.000 habitantes, percebe-se a importância deste setor enquanto fonte geradora de emprego. Entretanto apesar do elevado potencial de produção, pois Pernambuco possui mais de 75% das reservas nacionais de gipssita, este setor opera com uma capacidade de apenas 23,77%. Apesar deste nível relativamente elevado de capacidade ociosa, é responsável pela oferta de 95% da produção nacional de gesso e origina um faturamento anual de R\$ 200 milhões. Isto evidencia que muito ainda pode e deve ser feito para elevar o nível de produção e de competitividade deste pólo representativo da economia do Estado, seja através de políticas públicas, o que já está acontecendo, com o projeto iniciativa por Pernambuco, seja por mecanismos próprios do setor privado, mas sempre na forma de um planejamento sistêmico e integrado entre as políticas públicas e privadas. A representatividade da lenha na matriz energética das empresas é considerável, principalmente as pequenas. Para as médias empresas é o mais empregado como insumo energético. Entretanto as oscilações nos preços desse insumo, decorrentes de oscilações nos preços do petróleo, já que o óleo BPF é um derivado da gasolina, fazem com que as empresas voltem periodicamente a usarem a lenha como insumo energético, como estratégia de redução de custo privado, porém ocasionando elevados custos ambientais pelo desmatamento e não reposição da cobertura florestal da caatinga. Só para citar um exemplo, em 1999, houve uma elevação de 125% no preço do óleo BPF, entre janeiro e setembro, o que provocou um impacto considerável no orçamento das empresas. Algumas empresas chegam até a adquirir fornos novos para utilizar o óleo, mas pela impossibilidade de comprá-los voltam a utilizar a lenha. Um dos aspectos positivos da produção do gesso, como citado anteriormente, é a manutenção de um baixo nível de desemprego, pois em Araripina esta cifra atinge 2,6%, enquanto na região metropolitana do Recife esta foi de 9,2% e nas seis regiões pesquisadas pelo IBGE, ficou em 7,7%, em julho de 1999. De acordo com o quadro 4, a cidade de Araripina concentra mais de 50% das empresas do pólo, seguida por Ipubi. Com relação à geração de emprego, as calcinadoras, apesar de representarem apenas 23% do total das empresas do pólo, respondem por 54% da mão-de-obra empregada.

QUADRO 4 - DISTRIBUIÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA SEGUNDO MUNICÍPIOS E ÁREA DE ATIVIDADE

Município	Empresas	Pessoal empregado	Reservas de gipsita	Produção de Gipsita	Produção de Gesso
Araripina	51%	47%	28%	29%	50%
Ipubi	35%	18%	36%	31%	18%
Trindade	7%	25%	4%	10%	29%
Ouricuri	5%	6%	24%	35%	2%
Bodocó	2%	4%	8%	4%	1%
Área de Atividade	Empresas	Pessoal Empregado			
Mineração	15%	20%			
Calcinadoras	23%	54%			
Fábricas de Pré-Moldados	62%	26%			

FONTE: SINDUGESSO, 1999.

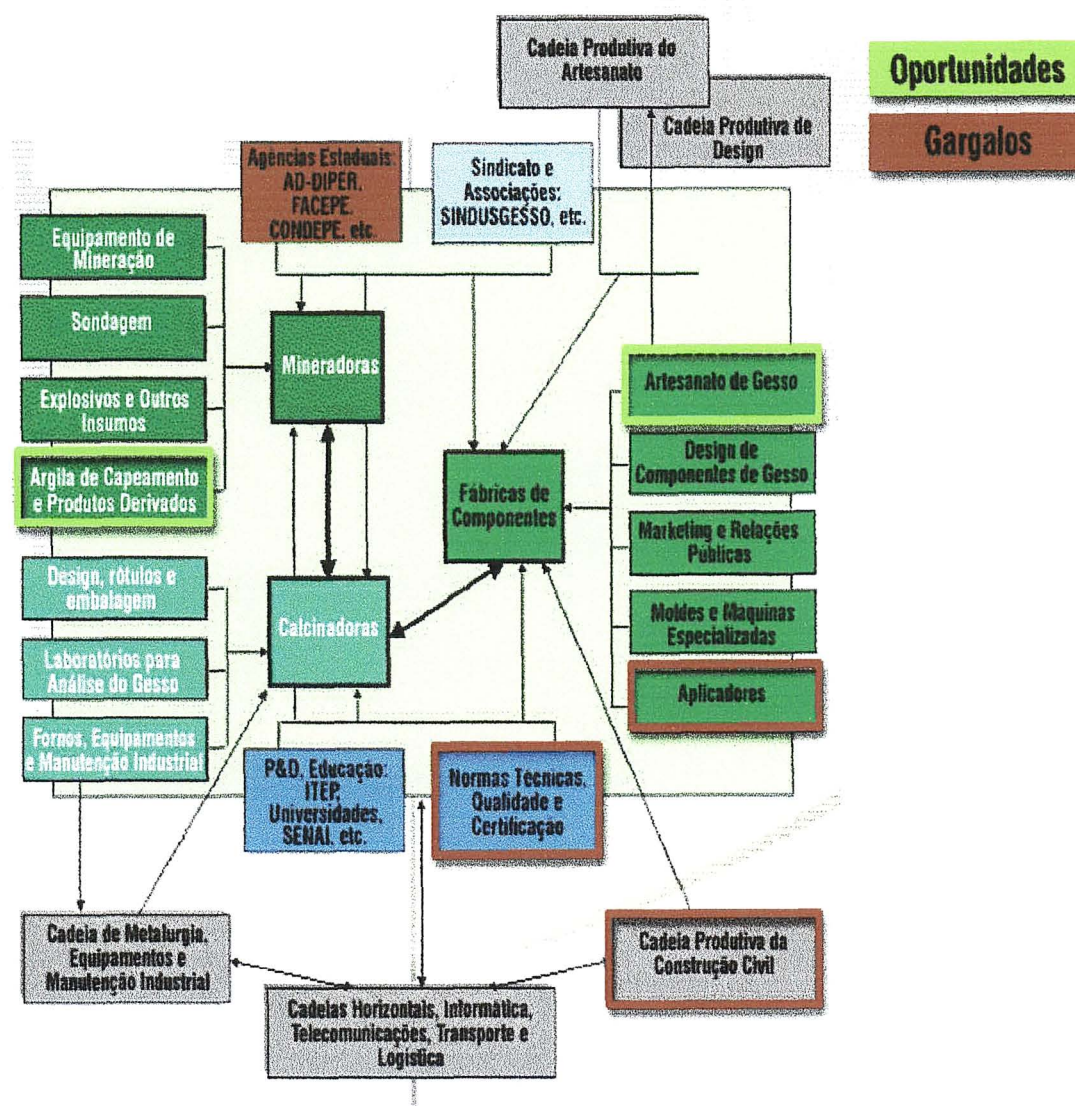
Uma característica bastante peculiar das calcinadoras é a relativa facilidade com que são implantadas e fechadas ou vendidas.

Uma das grandes preocupações dos empresários do setor está relacionada ao fornecimento de combustível para as atividades do pólo. Neste aspecto, segundo dados do SINDUSGESSO (1999), o setor consome anualmente os seguintes quantitativos: 36.000.000 de litros de óleo diesel; 60.000 toneladas de óleo BPF; 30 Mva de energia elétrica e 300.000 m³ de lenha. Esta última fonte energética constitui o objeto de estudo desta pesquisa, porquanto representa um dos fortes impactos ambientais das calcinadoras de gesso da microrregião de Araripina, além da poluição atmosférica decorrente da emissão de efluentes industriais. A exploração não sustentada da lenha da caatinga reduz consideravelmente a cobertura vegetal natural, além de promover a degradação dos solos da região, já tão castigados pelas condições naturais, não decorrentes de antropismos ou ações humanas. Para termos uma noção da gravidade do problema, segundo cálculos da Superintendência do IBAMA em Pernambuco, 50% do consumo de lenha do Estado estão concentrados nos municípios do pólo gesseiro.

Segundo estudiosos do setor, a predominância da demanda por lenha como combustível caracteriza o estágio tecnológico dos fornos utilizados, pois apesar das recomendações da CPRH, para extinguir o uso de fornos tipo panela e marmitta, os quais consomem predominantemente lenha e usar outros fornos, tipo o rotativo, que consomem lenha e óleo BPF, esta recomendação é dificilmente atendida.

A figura 13 apresenta a cadeia produtiva do pólo gesso. Como pode ser observado, a indústria de gesso dá suporte de desenvolvimento a uma gama considerável de outras empresas a jusante e a montante, desde explosivos e outros insumos utilizados na exploração da gipsita, quanto as indústrias de artesanato de gesso e aplicativos. Isto faz com que este segmento da economia de Pernambuco possibilite a geração de mais de 60.000 empregos indiretos.

FIGURA 13 – CADEIA PRODUTIVA DO PÓLO GESSOIRO



Outro aspecto bastante relevante da tecnologia do setor é o que se refere à subutilização do gesso em produtos derivados, o que se reflete no reduzido consumo percapita/ano deste insumo quando comparado a dados de outros países. No Brasil, o consumo percapita é de 7 kg/ano, enquanto para o Chile, Estados Unidos e Europa os valores são respectivamente, 41, 89 e 63 kg/ano. Se considerarmos a relação entre a quantidade de insumo energético utilizada e a produção de gesso, dados do SINDUGESSO apontam que para cada tonelada de gesso são consumidos 1 m³ de lenha, 34 kg de óleo BPF e 26 m³ de gás liquefeito de petróleo (GLP).

2.4.3. Questões Estratégicas do Pólo Gesseiro

As empresas que compõem o pólo gesseiro do Sertão do Araripe pernambucano, apesar de pertencerem a um mesmo ramo da produção, apresentam diferenças significativas no que se refere a aspectos como:

- a) níveis de produtividade
- b) consumo de combustíveis (Lenha, BPF, GLP. Etc.)
- c) interesse pelo reflorestamento
- d) preocupação com a modernização
- e) política de treinamento
- f) controle de qualidade
- g) saúde ocupacional dos trabalhadores
- h) conhecimento da legislação ambiental e, especificamente, da legislação florestal

O diagnóstico desses níveis de interesse das empresas é de fundamental importância para a determinação dos objetivos de longo prazo, que caracterizam o planejamento estratégico.

Os muitos e variados problemas enfrentados pelas calcinadoras do Araripe decorrem em muitos casos da falta de um diagnóstico adequado dos reais problemas. Além do que, os mecanismos utilizados para solucionar os problemas já diagnosticados esbarram na visão economicista dos empresários, relacionados à escala de produção,

matriz energética, investimentos públicos e privados, educação ambiental, competitividade internacional, tecnologia de produção, demanda interna per capita, transportes, etc. Só para citar os mais importantes, isto é, o diagnóstico até agora realizado, enfoca muito mais os aspectos econômicos e de competitividade e menos a valorização do trabalho humano, não como elemento de produção (qualificação da mão-de-obra), mas como ser humano e também o meio ambiente.

As empresas de calcinação do Sertão do Araripe podem ser encaradas como características de um setor econômico concentrado. Apesar de produzirem um mesmo produto com diferentes finalidades, existe uma considerável disparidade entre as empresas que atuam no setor em termos de níveis de investimento e escalas de produção. Das calcinadoras lá instaladas, 20% respondem por 80% da produção. (SINDUSGESSO, 1999).

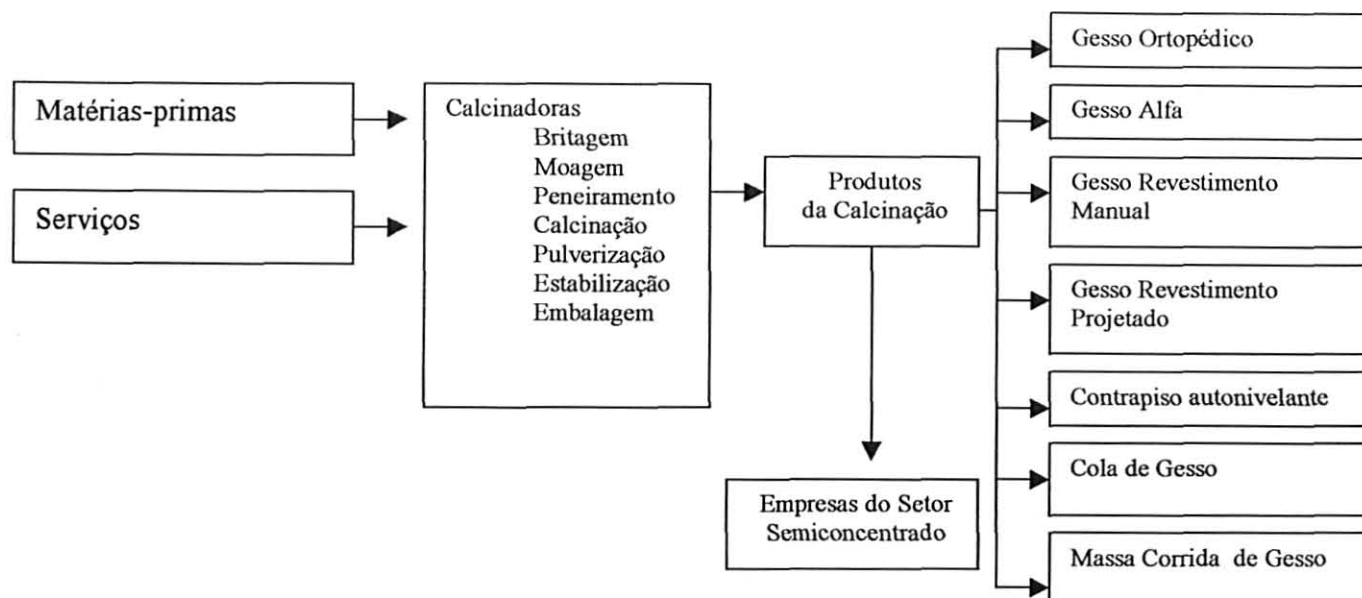
As pequenas e microempresas são reféns dos preços estabelecidos pelo mercado cuja formação é em grande parte decorrente das escalas de produção e dos custos das grandes empresas do setor; contribuindo para isso de forma expressiva, o chamado custo Brasil (frete, transporte, juros, taxas alfandegárias, etc.).

Tais empresas pertencentes ao setor econômico concentrado apresentam as seguintes peculiaridades (ANDRADE et al; 2.000):

- a) “produtos normalmente homogêneos, em que a diferenciação se dá no nível da qualidade e das especificações técnicas;
- b) elevado grau de concentração com poucas empresas responsáveis por grande parcela do mercado;
- c) altíssima exigência de capital e recursos financeiros para a entrada no setor;
- d) empresas já instaladas detêm certo controle sobre a tecnologia empregada no setor e têm acesso direto às fontes de matérias-primas;
- e) competição via preços não é comum, pois certas empresas líderes do setor induzem a fixação dos preços”.

A figura 14 ilustra o esquema de uma empresa do setor concentrado, em nosso caso específico, uma calcinadora de gesso.

FIGURA 14 – ESQUEMA DE UMA EMPRESA DO SETOR CONCENTRADO.



Segundo dados do SINDUGESSO, foram realizados, em 2000, o seguinte montante de investimento, veja no quadro 5.

QUADRO 5 – INVESTIMENTOS DO PÓLO GESSEIRO.

PÓLO GESSEIRO – INVESTIMENTOS A REALIZAR		
MUNICÍPIOS	PROJETOS	R\$ 10.000,00
Araripina	03	77.200,00
Trindade	04	54.600,00
Ipubi	02	9.200,00
Total		131.000,00

FONTE: SINDUGESSO 2000.

As empresas do pólo apresentam um potencial de exportação bastante considerável, entretanto, é necessário que haja investimentos, tanto privados quanto públicos em obras de ampliação e modernização das infra-estrutura de transporte e comercialização. Segundo dados do SINDUGESSO, em 2000, havia um potencial imediato de exportação da ordem de US\$ 60 milhões, e este deverá ser de US\$ 40 milhões para 2003. Ambas as considerações assumem a conclusão da transnordestina.

Sem esta conclusão, a projeção para a exportação cairia para US\$ 1 milhão. Mesmo assim, esta seria uma cifra significativa, considerando que a estimativa para 2001 tem sido de US\$ 100 mil, com as receitas cambiais de exportação. Isto demonstra a importância dos investimentos públicos para a dinamização do pólo gesso.

Dentro desta perspectiva de consolidar a exportação do pólo, estão sendo desenvolvidos mecanismos que com certeza já estão dando frutos. Com as ações do Projeto Setorial Integrado do Gesso – PSI, da Agência de Promoção das Exportações, APEX e do Consórcio de Exportação do Pólo gesso de Pernambuco – Copexgesso, os empresários associados a outros órgãos responsáveis pela implantação dos pólos de desenvolvimento, como o SEBRAE e o ITEP, entre outros, já empreenderam viagens a vários países europeus, já tradicionais fabricantes e exportadores de gesso e derivados, para adquirir conhecimentos específicos sobre a logística de produção e transporte, e, evidentemente, estabelecer parcerias de interesse mútuo.

Os quadros 6, 7 e 8 a seguir, apresentam, respectivamente, informações sobre os principais portos, terminais rodoviários para a exportação de gipsita, alguns dados sobre a ferrovia transnordestina e os projetos ferroviários necessários para melhorar a infraestrutura de transporte e reduzir os conseqüentes custos decorrentes.

QUADRO 6 – TERMINAIS FERROVIÁRIOS PARA EXPORTAÇÃO DE GIPSITA

Terminais ferroviários mais próximos para a exportação de gipsita			
Estado	Cidade (distância Km)	Ferrovia	Trecho da ferrovia (Km)
Maranhão	Teresina (450 Km)	Teresina/São Luís	453
Ceará	Crato (160 Km)	Crato/Fortaleza	608
Pernambuco	Salgueiro (180 Km)	Salgueiro/Suape	641
Bahia	Juazeiro	Juazeiro/Salvador	572

FONTE: SINDUGESSO 2000.

QUADRO 7 – FERROVIA TRANSNORDESTINA

FERROVIA TRANSNORDESTINA	
TRECHOS FERROVIÁRIOS ATÉ SUAPE/PE	PROJETOS FERROVIÁRIOS NECESSÁRIOS
Construção Araripina/ Parnamirim – 120 Km	Construção Petrolina/Parnamirim
Construção Parnamirim/salgueiro – 60 Km	Construção Parnamirim/Salgueiro
Recuperação Salgueiro/Suape – 640 Km	Construção Salgueiro/Missão Velha
	Construção Araripina/Parnamirim
	Recuperação Salgueiro/Suape

FONTE: SINDUGESSO 2000.

QUADRO 8 – INVESTIMENTOS PÚBLICOS E PRIVADOS NA FERROVIA
TRANSNORDESTINA

FERROVIA TRANSNORDESTINA			
INVESTIMENTO PÚBLICO (R\$ 10.000.000,00)		INVESTIMENTO PRIVADO (R\$ 10.000.000,00)	
Natureza do investimento	Valor	Natureza do investimento	Valor
Construção da Transnordestina	400,00	Mineração e calcinação	300,00
Construção Araripina/Parnamirim	80,00	Equipamento ferroviário	100,00
Instalações portuárias	30,00	Linha Salgueiro/Suape	60,00
Total dos investimentos	510,00	Terminal de exportação	30,00
		Total dos investimentos	490,00

FONTE: SINDUGESSO 2000.

Em termos de visão estratégica dos negócios duas questões são peculiarmente decisivas para o pólo gesso do Araripe, uma está relacionada ao transporte dos produtos e a outra à matriz energética. Segundo dados do SINDUGESSO (2001), e apresentados do quadro 9, o que se verifica é que, para uma situação onde se considera a não implantação da Trans-Nordestina e o gasoduto, as perspectivas são sombrias, no que se refere ao consumo de lenha pelas calcinadoras do Sertão do Araripe. Apesar do setor afirmar terem consumido 25.000 m³ de lenha, segundo outras fontes, caso do Programa Nacional de Florestas, este consumo médio anual é superior a 700.000 m³. As perspectivas dentro deste cenário é de que haja em um futuro próximo uma elevação considerável no consumo desta fonte de energia, atingindo em 2009, a cifra de 1.248.080 m³/ano, caso não sejam tomadas providências em relação à tecnologia dos processos de calcinação, substituindo os fornos tipo panela e marmita, por fornos rotativos. Outra alternativa seria via redução dos custos de transporte e de frete, realocando recursos que viabilizem investimentos em aquisição de fornos que utilizem óleo BPF. Assim, o ganho obtido pela redução do frete e transporte pode ajudar a suportar os efeitos nocivos da elevação do preço do petróleo e seus derivados, notadamente o BPF, e assim evitar que as empresas voltem a utilizar a lenha sempre que haja um aumento do preço do petróleo. Estas medidas associadas a outras, como as políticas públicas para a infra-estrutura do pólo gesso e uma fiscalização mais efetiva dos órgãos ambientais, evitará ou reduzirá significativamente o aumento da

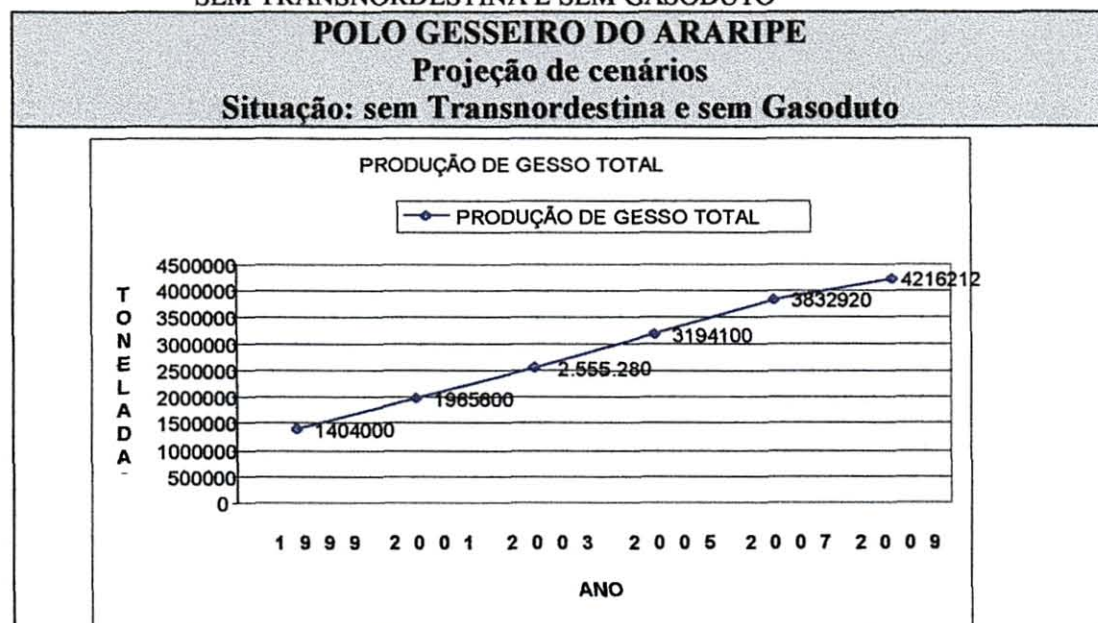
exploração predatória da lenha da caatinga. Esta realidade pode ser também visualizada na figura 15.

QUADRO 9 – PROJEÇÃO DO CENÁRIO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE SEM TRANSNORDESTINA E SEM GASODUTO

POLO GESSEIRO DO ARARIPE Projeção de cenários Situação: sem Transnordestina e sem Gasoduto Taxa de crescimento (2001/2009) = 114%						
ANO	1999		2001		2003	
Matriz Energética	Óleo	Lenha	Óleo	Lenha	Óleo	Lenha
Consumo anual matriz energética	39,992	25,000	27,200	850,000	60,423	472,000
Produção de gesso total (ton/ano)	1.404,000		1.700,000		2.555,280	
Consumo mensal matriz energética	2.000	2.080	2.267	70.834	5.025	29.220
Consumo PCR-CAPITA kg/hab/ano	7		12		15	
ANO	2005		2007		2009	
Matriz Energética	Óleo	Lenha	Óleo	Lenha	Óleo	Lenha
Consumo anual matriz energética	70,555	755,200	78,291	1.102,800	86,120	1.248,080
Produção de gesso total (ton/ano)	3.194,100		3.332,920		4.216,212	
Consumo mensal matriz energética	5,896	62,900	6,524	94,400	7,177	102,840
Consumo PCR-CAPITA kg/hab/ano	20		24		27	

FONTE: SINDUGESSO 2000

FIGURA 15 – PROJEÇÃO DO CENÁRIO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE SEM TRANSNORDESTINA E SEM GASODUTO



FONTE: SINDUGESSO 2000.

No quadro 10 apresentam-se as estimativas de produção segundo o SINDUGESSO, considerando a implantação da Transnordestina e a não implantação. Como pode ser observado, a estimativa de aumento da produção é inferior ao cenário com transnordestina e com gasoduto, porém superior ao cenário da situação sem transnordestina e sem gasoduto. Neste caso, a lenha continuaria a ser utilizada, causando os conseqüentes problemas ambientais e os atrasos tecnológicos decorrentes. Sendo assim, observa-se a imediata intervenção do Governo, através de políticas de infra-estrutura em parceria com o SINDUGESSO, diga-se os empresários, para viabilizar a implantação dos projetos necessários à dinamização dos setores, para torná-lo mais eficiente e mais concorrencial com vistas à sua expansão no mercado internacional.

QUADRO 10 – PROJEÇÃO DO CENÁRIO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE COM TRANSNORDESTINA E SEM GASODUTO

POLO GESSEIRO DO ARARIPE Projeção de cenários Situação: com Transnordestina e sem Gasoduto Taxa de crescimento (2001/2009) = 381%						
ANO	1999		2001		2003	
Matriz Energética	Óleo	Lenha	Óleo	Lenha	Óleo	Lenha
Consumo anual matriz energética	39,992	25,000	52,725	147,500	83,216	472,000
Produção de gesso total (ton/ano)	1.404,000		1.965,600		3.341,520	
Consumo mensal matriz energética	3,333	2,083	4,394	12,292	6,935	39,333
Consumo PER-CAPITA kg/hab/ano	7		12		19	
ANO	2005		2007		2009	
Matriz Energética	Óleo	Lenha	Óleo	Lenha	Óleo	Lenha
Consumo anual matriz energética	123,451	755,200	170,646	1.132,800	238,597	1.246,080
Produção de gesso total (ton/ano)	5.012,280		7.017,192		9.473,209	
Consumo mensal matriz energética	10,288	62,933	14,220	94,400	19,883	103,840
Consumo per-capta kg/hab/ano	31		44		60	

FONTE: SINDUGESSO 2000

O quadro 11 e a figura 16 apresentam os dados da produção de gesso, considerando os investimentos na transnordestina e no gasoduto. Mantendo-se níveis diferenciados de consumo de lenha e óleo, as economias em termos de transporte e combustível, com a inclusão do GLP, proporcionariam uma elevação considerável na produção de gesso, chegando esta à cifra de 13.900.723 t, em 2.009. dentro desta

perspectiva, a partir de 2.003, o setor passaria a consumir apenas gás liquefeito de petróleo. Para se produzir uma tonelada de gesso, segundo dados do SINDUGESSO são necessários 22m³ de GLP e 1 m³ de lenha; Assim observa-se que, segundo estes cálculos, para uma produção de gesso estimada da ordem de 10.692.864 toneladas, com a utilização de GLP, seria necessário 486.039 m³ ; se fosse utilizada a lenha, o consumo de acordo com o SINDUGESSO seria de 10.692.864 m³ já que se necessita de 1 m³ de lenha para a produção de uma tonelada de gesso.

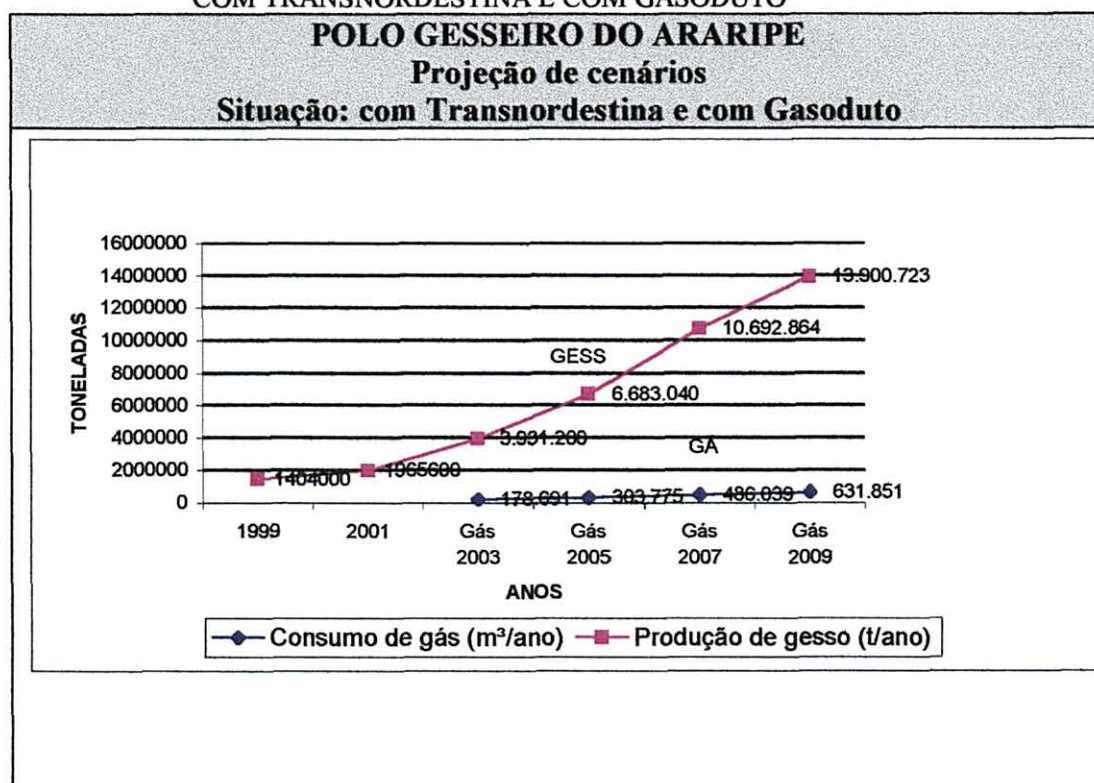
Os empresários sentem-se impulsionados a utilizar a lenha em função do custo, pois 1 m³ de lenha é obtido a 7,00/m³, enquanto o GLP é obtido a 16,06/m³, em preços de 2.000; isto é, um aumento em torno de 130% dos custos por m³ de combustível utilizado. Além do que, segundo dados do Programa nacional de Florestas do Ministério do Meio Ambiente, a eficiência dos fornos utilizados pelas calcinadoras não é aquela afirmada pelos empresários, pois segundo medições realizadas a relação de eficiência é de 1,5 m³ de lenha para uma tonelada de gesso. Assim, o efeito ambiental da substituição do GLP pela lenha é significativamente, superior ao afirmado pelos empresários. Para o ano de 2.005, segundo estimativas do SINDUGESSO, o consumo de GLP será da ordem de 303.775 m³, para uma produção de 6.683.040 t de gesso. Se for utilizada a lenha, o volume desmatado será de ordem idêntica à da produção de gesso, conforme relação de eficiência do SINDUGESSO. Se considerarmos as informações do PNF/MMA, podemos acrescentar um impacto adicional de 50% no consumo de lenha, passando esta para 10.024.560 m³/ano. A figura 16 apresenta a evolução do setor considerando estes dados. Neste aspecto, a própria lenha se tornará cara, em função da sua escassez crescente, porquanto, as demais fontes de combustível, que constituem as chamadas tecnologias alternativas, ainda apresentam custos marginais superiores à lenha, mais, em função da obtenção clandestina desta pelas empresas do pólo gesseiro.

QUADRO 11 – PROJEÇÃO DO CENÁRIO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE COM TRANSNORDESTINA E COM GASODUTO

POLO GESSEIRO DO ARARIPE					
Projeção de cenários					
Situação: com Transnordestina e com Gasoduto					
Taxa de crescimento (2001/2009) = 607%					
ANO	1999		2001		2003
Matriz Energética	Óleo	Lenha	Óleo	Lenha	Gás
Consumo anual matriz energética	39,992	25,000	52,725	147,500	178,691
Produção de gesso total (ton/ano)	1.404,000		1.965,600		3.931,200
Consumo mensal matriz energética	3.333	2.083	4.394	12.292	14.891
Consumo PER-CAPITA kg/hab/ano	7		12		22
ANO	2005		2007		2009
Matriz Energética	Gás		Gás		Gás
Consumo anual matriz energética	303,775		486,039		631,851
Produção de gesso total (ton/ano)	6.683,040		10.692,864		13.900,723
Consumo mensal matriz energética	25.315		40.503		52.654
Consumo per-capta kg/hab/ano	38		59		76

Fonte: SINDUGESSO 2000

FIGURA 16 – PROJEÇÃO DO CENÁRIO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE COM TRANSNORDESTINA E COM GASODUTO



FONTE: SINDUGESSO 2000.

De acordo com o apresentado até o momento, podemos estabelecer os principais gargalos do desenvolvimento para o pólo gesseiro do Sertão do Araripe. Os principais obstáculos segundo os empresários do setor estão associados às questões de infraestrutura, aos incentivos governamentais, ao conhecimento do mercado e às barreiras alfandegárias.

Com relação às questões de infra-estrutura podemos estabelecer os principais aspectos:

O aspecto logístico:

Neste caso a preocupação se concentra nos seguintes tópicos:

- a) Transporte rodoviário interno (capeamento), dos trechos:
 - Araripina/Gergelim/Nascente da ordem de 18 Km (PE);
 - Araripina/Rancharia da ordem de 12 Km (PE);
 - Santa Rita/Serrolândia da ordem de 72 Km (PE);
 - Ipubi/Bodocó da ordem de 45 Km (PE).

- b) Escoamento da produção (recuperação), compreendendo os trechos:
 - Ouricuri/Exu da ordem de 60 Km;
 - Ouricuri/Parnamirim da ordem de 60 Km;
 - Ouricuri/Lagoa Grande da ordem de 220 Km;
 - Araripina/Exu (posto fiscal) da ordem de 100 Km (capeamento).

O aspecto da matriz energética que compreende a utilização dos combustíveis pelas empresas do setor e a possibilidade de substituição de combustíveis como a lenha, pela incorporação de novas tecnologias de produção, por outras fontes energéticas como o óleo BPF e o GLP, pela consolidação dos investimentos no Gasoduto que compreende os trechos Vitória de Santo Antão/Araripina.

Outra preocupação refere-se aos serviços de comunicação com respeito à telefonia fixa (voz e dados), internet e intranet.

Com relação à disponibilidade de energia elétrica, esta não tem atendido a contento às necessidades do setor, nem em termos de quantidade nem de qualidade. Este fato pode ser constatado pelas ações da Companhia Elétrica de Pernambuco (CELPE) e expostas no quadro a seguir.

AÇÕES DA CELPE NO POLO GESSEIRO DO ARARIPE

Já Executadas:

- | | | |
|--|---|------|
| – Ampliação da Subestação de Araripina 69/13,8 kV – 12,5 MVA | - | 1999 |
| – Instalação de Disjuntor de 69 kV na Subestação de Trindade | - | 1999 |
| – Construção do Alimentador Araripina 05 | - | 1999 |
| – Construção do Alimentador Araripina 06 | - | 1999 |
| – Construção da Seccionadora de Salgueiro 138 kV | - | 2000 |

Pendentes:

- | | | |
|---|---|------|
| – Construção da Subestação de Ouricuri 138/69 kV – 66 MVA | - | 2000 |
| – Melhoria da qualidade do fornecimento (variações de tensão) | | |
| – Apoio técnico para formatação de programa de racionalização de energia elétrica | | |

Com relação aos aspectos relacionados à água potável, a exigência dos empresários do setor está relacionada ao melhor tratamento da água com a instalação de dessalinizadores, à adutora do Oeste e à implantação de poços artesianos.

Com relação aos aspectos de conhecimento geral do mercado, os empresários apontam como principais obstáculos a questão tecnológica (tecnologia de processo, do produto e de usos), as normas técnicas de certificação, os processos de controle de qualidade e a pesquisa e desenvolvimento.

Além desses aspectos existe uma carência considerável de mão-de-obra especializada, necessitando um incentivo de formação de pessoal técnico, necessitando, pois, a integração de escolas técnicas, universidades, SENAI, SEBRAE e outras instituições.

Outra preocupação diz respeito ao produto com relação ao designe (apresentação do produto) e a sua apresentação em feiras, seminários e foruns específicos.

Com relação às barreiras alfandegárias, os empresários exigem a sua manutenção e apresentam como sugestão ao governo, o reencaminhamento e aprovação da proposta do governo junto ao CONFAZ, da redução do ICMS em nível nacional de 12% para 7%, com vistas a reduzir os custos do produto final e torná-lo mais competitivo no mercado nacional e internacional.

2.5. POLÍTICA AMBIENTAL E LEGISLAÇÃO FLORESTAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO

2.5.1. Política Ambiental no Estado de Pernambuco

No âmbito estadual, a política ambiental é executada pela Companhia Pernambucana do Meio Ambiente – CPRH, instituição vinculada à Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente do Estado de Pernambuco – SECTMA. É a CPRH, a instituição a responsável pela execução da política estadual de meio ambiente, atuando no controle da poluição urbano-industrial e rural, na proteção do uso do solo e dos recursos hídricos e florestais.

As calcinadoras de gesso da região do Araripe, em virtude da natureza de suas atividades produtivas, encontram-se enquadradas entre as atividades produtivas sujeitas ao licenciamento ambiental por este órgão. Para executar as suas atribuições, a CPRH faz uso de uma série de instrumentos de política ambiental, destinados a monitorar e disciplinar as atividades das empresas que utilizam recursos ambientais e que possam ser causadoras efetivas ou potenciais da poluição ou da degradação ambiental.

O licenciamento ambiental é um instrumento de planejamento para controle, conservação, melhoria e recuperação ambiental, de forma a garantir o desenvolvimento sócio-econômico, de acordo com os princípios do desenvolvimento sustentável.

2.5.2. Mecanismos de Política Ambiental Empregados pela CPRH

Os instrumentos de política ambiental podem ser subdivididos em instrumentos de licenciamento e instrumentos de fiscalização.

2.5.2.1. Instrumentos de Licenciamento:

- Licença Prévia – LP. Representa a aprovação da CPRH aos termos de uma carta consulta. É concedida na fase preliminar do planejamento do empreendimento ou atividade, aprovando sua localização e concepção, atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de implementação. Essa licença não autoriza o início das obras ou funcionamento do empreendimento ou atividade. Essa licença será concedida por prazo máximo de um ano, contado da data de sua expedição, podendo ser renovada a critério da CPRH.
- Licença de Instalação – LI. Autoriza a instalação do empreendimento ou atividade, de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos aprovados, incluindo as medidas de controle ambiental e de mais condicionantes da qual constituem motivo determinante. A LI é concedida por prazo máximo de dois anos, contados à data de sua expedição, estabelecido em razão das características, natureza e complexidade do empreendimento ou atividade, bem como da previsão de alterações sócio-econômicas e ambientais, podendo ser renovada a critério da CPRH.
- Licença de Operação – LO. Licença que autoriza a operação do empreendimento ou atividade, após verificação do efetivo cumprimento do que consta nas licenças anteriormente concedidas, com as medidas de controle ambiental e demais condicionantes determinados para a operação. A LO será concedida pelo prazo máximo de cinco anos, contados da data de sua expedição, de acordo com a natureza do empreendimento ou atividade licenciada, podendo ser renovada a critério da CPRH.
- Autorização - instrumento ambiental que libera, por tempo definido, a execução de ações que possam acarretar alterações no meio ambiente. A autorização tem um prazo de validade variável em função da natureza da ação a ser autorizada. O instrumento de

autorização não é renovado. Em casos excepcionais, mediante decisão motivada pela CPRH, poderá ser concedida nova autorização.

Além dos instrumentos de licenciamento, a CPRH dispõe dos chamados instrumentos de fiscalização. A fiscalização ambiental é um procedimento administrativo adotado pela CPRH para atendimento às infrações ao meio ambiente. Esse atendimento pode suceder por programação sistemática ou por denúncias da população.

2.5.2.2 Instrumentos de Fiscalização Ambiental:

Os autos são considerados os instrumentos legais constantes do poder de política da CPRH, são eles:

- a) Auto de Intimação – Instrumento de fiscalização lavrado pelos agentes fiscais, nos seguintes casos:
 - para fixar prazos visando a correção ou prevenção de irregularidades que possam determinar degradação ou poluição ambiental;
 - por falta de licenciamento ambiental;
 - para convocação de comparecimento à CPRH;
- b) Auto de Constatação – Instrumento de fiscalização lavrado pelos agentes fiscais, nos casos em que a degradação ou a poluição ambiental é evidente, dispensando-se maiores investigações de natureza técnica.
- c) Auto de Infração - Instrumento lavrado nos casos em se faz necessária a aplicação de penalidades.

A prática da infração sujeita os responsáveis às seguintes penas:

- advertência por escrito;
- multa simples que variará de 100 a 100.000 UFIRs;
- multa diária, em caso de não cessação do ato poluidor ou degradador do meio ambiente;

- apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora, instrumentos apetrechos, equipamentos e veículos de qualquer natureza, utilizados na infração;
- destruição e/ou inutilização do produto;
- suspensão de vendas e/ou fabricação do produto;
- embargo ou demolição da obra;
- suspensão parcial ou total de atividades;
- cessação do alvará de licenciamento de estabelecimento de atividade;
- suspensão ou cancelamento do registro, licença ou autorização;
- perda ou restrição de incentivos e benefícios fiscais concedidos pelo governo;
- perda ou suspensão da participação em linhas de financiamento em estabelecimentos oficiais de crédito;
- reparação do dano ambiental;
- proibição de contratar serviços com a administração pública estadual pelo período de até 3 (três) anos.

A pena pode ser aplicada em dobro, no caso de reincidência, e cumulativamente com a penalidade de multa.

De acordo com o Decreto estadual N 20.586 Art. 31, as infrações ambientais classificam-se em:

- a) leves : As eventuais e que venham a causar riscos ou danos à saúde, à biota e aos materiais, nem provoquem alterações ao meio ambiente;
- b) graves : As que venham causar riscos à saúde, à segurança ou ao bem estar da população ou causar danos à biota ou a outros recursos ambientais;
- c) gravíssimas: As que venham causar perigo iminente à saúde ou danos irreparáveis ou de difícil recuperação ao meio ambiente.

A nossa pesquisa constatou que a efetividade dos mecanismos de política ambiental no Estado de Pernambuco e direcionados às calcinadoras de gesso do Sertão do Araripe ainda é muito incipiente. Para certas cidades que compõem o pólo gesseiro do

Araripe a fiscalização é bastante precária, havendo apenas um fiscal responsável pela autuação das empresas deste setor, o que contribui para que os problemas associados à produção do gesso e de ordem ambiental não diminuam, a exemplo da poluição atmosférica e do desmatamento da cobertura vegetal da caatinga. Para a cidade de Araripina, até o ano de 1995, apenas 3 autos de infração tinham sido aplicados pela CPRH, e na década de 90 apesar de haver sido emitido pela CPRH 32 autos de infração, 33 calcinadoras conseguiram a licença de operação. Constata-se que mais da metade destas empresas operavam sem qualquer licença de ordem legal.

Com relação às demais cidades que compõem o pólo gesseiro, a situação que se verifica não difere muito daquela observada para a cidade de Araripina. As cidades de Trindade, Ouricuri, Ipubi e Bodocó, apresentam um percentual extremamente baixo de fiscalização. Esta ineficiência por parte do principal órgão fiscalizador da política ambiental do estado, deve-se à precária infra-estrutura desse órgão, no que se refere particularmente à capacitação do pessoal de campo e à infra-estrutura logística. Para a cidade de Trindade o que se verifica é que, à exemplo das outras cidades, os autos de infração que têm como consequência a aplicação de penalidades, quase sempre resultam em multas ou advertência por escrito. Entretanto, uma vez que as penalidades na sua maior parte, representam um valor de custo muito inferior ao custo da degradação ambiental, além do que as falhas no processo de fiscalização associadas a uma taxação bastante inferior ao custo de recuperação do meio ambiente, torna-se mais vantajoso para as empresas pagar as multas, quando estas são pagas, do que investir em mecanismos de controle da degradação ambiental, o que seria comparativamente bem mais caro, no curto prazo.

Para a cidade de Ouricuri, em virtude de existir uma quantidade menor de calcinadoras, as penalidades aparecem com menor evidência, apesar de ser esta cidade um dos centros de maior extração de lenha pelo pólo gesseiro, conforme será constatado no capítulo sobre a oferta de energéticos florestais para o pólo gesseiro do Araripe. Constata-se que o grande esforço da CPRH se concentrou a partir da metade da década de noventa, em todas as cidades, como pode ser observado para o município de Ipubi.

Nesta década, 96,57% dos autos de infração foram aplicados a partir de 1996. Já em se tratando das penalidades, 52,78% das advertências por escrito foram aplicadas no ano de 1996. Os autos de intimação que se referem ao convencimento das empresas para a solução dos danos ambientais ficaram em torno de 24, cifra bastante insignificante quando se considera a evolução dos problemas ambientais associados à produção do gesso, tanto em termos de desmatamento e poluição atmosférica, quanto aos problemas associados à saúde dos trabalhadores envolvidos na produção do gesso. Esta informações encontram-se no quadro 12.

QUADRO 12 - INSTRUMENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL APLICADOS PELA CPRH ÀS CALCINADORAS DE GESSO DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE, NA DÉCADA DE 90.

Ano	Auto de infração	Auto de constatação	Auto de intimação	Licença prévia	Licença de instalação	Licença de operação	Renovação de licença	Multas	Advertência/escrito
1990	-	-	-	-	-	1	-	-	-
1991	3	3	-	-	-	-	-	-	1
1992	-	-	-	-	-	2	-	-	-
1993	-	-	1	-	-	1	1	-	-
1994	-	-	-	1	1	5	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	1	-	-	-
1996	30	30	1	-	1	16	2	2	19
1997	17	22	1	-	-	19	-	7	8
1998	22	9	15	-	-	21	9	19	6
1999	16	10	6	1	1	8	3	17	2
Total	88	74	24	3	3	74	15	45	36

FONTE: CPRH – SETOR DE CADASTRO - 2000

O quadro 13 apresenta os valores de desmatamento autorizado para as cidades que compõem o pólo gesso do Araripe. Como pode ser observado, existe uma discrepância considerável entre a lenha utilizada, segundo o pólo gesso, de 300.000 m³/ano, e, segundo o Programa Nacional de Florestas, de 700.000 m³/ano, e o volume autorizado, indicando que a maior parcela da lenha explorada é de origem clandestina.

QUADRO 13 - RELAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO DE DESMATAMENTO PARA AS CIDADES DE ARARIPINA, TRINDADE, OURICURI, IPUBI E BODOCÓ, COMPONENTES DO PÓLO GESSEIRO DO ARARIPE, NO PERÍODO DE 1990-1999.

Ano	Área Total (ha)	Área autorizada (ha)	Reserva legal (ha)	Preservação permanente (ha)	Material lenhoso (lenha e estaca)
1990	1.418,99	724	283,80	-	32.977 st de lenha e 4.651 st de estaca
1991	-	-	-	-	-
1992	-	-	-	-	-
1993	863,89	237,96	158,01	23,45	38.906,00 st de lenha; 1.560 m³ de estacas e 230 m³ de mourões
1994	2.535,34	888,56	444,76	68,82	34.307,80 st de lenha; 2.118,26 m³ de estacas e 130 m³ de mourões
1995	2.856,60	622,94	570,30	134,12	52.032,40 st de lenha; 3.540 m³ de estacas e 758 m³ de mourões
1996	2.240,20	274,16	440,84	280,39	17.355 st de lenha; 767 m³ de estacas e 124 m³ de mourões
1997	2.205,97	512,59	435,85	88	10.275 st de lenha; 252 m³ de estaca e 29 m³ de mourões
1998	307,03	70,00	63,29	13,50	2.800 st de lenha; 30 m³ de estaca e 207 m³ de mourões
1999	1.184,17	137,49	273,48	63,84	6.620 st de lenha; 463 m³ de estacas e 131 m³ de mourões

FONTE: IBAMA – DIVISÃO TÉCNICA - 2000

2.5.3. Legislação Florestal no Estado de Pernambuco

Apesar dos graves problemas relacionados ao uso dos recursos florestais no Estado de Pernambuco, a Lei nº 11.206 de 31 de março de 1995, que trata da política de uso dos recursos florestais no Estado, não foi sancionada até a presente data, estando em processo de estudo e ajustes através de representantes de diversos órgãos municipais, estaduais e federais, para posteriormente, ser enviada ao Conselho Estadual de Meio Ambiente (CONSEMA), para em seguida, ser sancionada pelo governador do Estado. Este entrave na sanção da lei, não impede contudo, que o disciplinamento da política florestal do Estado seja realizado, pois, para efeito do cumprimento dos preceitos legais referentes ao disciplinamento do uso dos recursos florestais, na ausência de uma lei estadual, deve-se recorrer ao código florestal e às resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). A lei estadual não deve entrar em conflito com a lei federal, e sim, atuar de forma complementar e suplementar à legislação federal. A atual lei afirma em seu artigo 3º “A Política florestal do Estado de Pernambuco consiste no gerenciamento da proteção e uso das florestas e demais formas de vegetação visando melhorar e recuperar a qualidade ambiental propícia à vida, assegurar condições ao desenvolvimento sustentável, atendido além dos princípios constitucionais, os que seguem:

- I a ética ambiental como paradigma para orientar as intervenções públicas promotoras do desenvolvimento econômico e social do estado;
- II a função social da propriedade;
- III o uso racional das florestas e demais formas de vegetação;
- IV a importância social, ecológica e econômica das florestas e demais formas de vegetação;
- V a proteção e recuperação das florestas e demais formas de vegetação constituem responsabilidade do poder público e de toda a sociedade;
- VI a gestão das florestas e demais formas de vegetação será dirigida à integração entre o Estado e os governos federal e municipal, e parceria com a comunidade empresarial e os segmentos organizados da sociedade voltados para a valorização dos recursos naturais;

- VII o acesso à informação relativa ao meio ambiente, seus mecanismos e instrumentos de defesa constituem um direito da coletividade a ser necessariamente atendido, e
- VIII a adoção das bacias hidrográficas como unidade de planejamento agrosilvipastoril, visando o uso sustentável dos recursos naturais. Ainda sobre a política florestal no Estado, a referida lei afirma em artigo 4º o seguinte: “A política florestal tem por objetivos:
- I - A proteção da flora e da fauna, dos processos ecológicos essenciais e a promoção do manejo ecológico das espécies e dos ecossistemas;
 - II - O controle da exploração florestal em bases conservacionistas;
 - III - A preservação da biodiversidade e a integridade do patrimônio genético do Estado;
 - IV - A promoção da recuperação de áreas degradadas e a proteção de áreas ameaçadas de degradação;
 - V - A promoção da educação ambiental em todos os níveis de ensino e da conscientização pública para a proteção das florestas e demais formas de vegetação;
 - VI - O desenvolvimento econômico e social visando a melhoria da qualidade de vida e a manutenção do equilíbrio ecológico;
 - VII - A proteção dos ecossistemas dos biomas e mananciais com a preservação de áreas representativas;
 - VIII - O estímulo ao estudo, à pesquisa e ao desenvolvimento de tecnologias orientadas para o uso racional e a proteção das florestas”.

Quando nos referimos, anteriormente, à complementaridade e suplementaridade da legislação estadual para com a federal, podemos nos reportar à Constituição Federal, art. 23, inciso VII, que afirma ser da competência da União, dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios e preservação das florestas e a flora. De acordo com CAMPUS E FURTADO (2.000), “Em matéria de competência comum não existe oposição entre as Unidades da Federação para a proteção da natureza, mas interesse público e coletivo, compatível com o princípio de independência e harmonia dos poderes entre si. No tocante à legislação concorrente, compete à União estabelecer normas gerais e aos Estados, Distrito Federal e Municípios normas complementares,

para a tender, respectivamente, às peculiaridades nacionais, regionais e locais. Não existindo normas gerais, os Estados exercerão competências legislativas plenas. Na incidência de lei federal superveniente, as normas estaduais de caráter geral continuam com eficácia, desde que compatíveis (arts. 24, inciso VI e §§ 1º, 2º, 3º e 18º da Constituição Federal)”.

Neste aspecto, o capítulo IV da Constituição Estadual de Pernambuco, no seu artigo 214, estabelece que a política florestal será definida em lei (Lei 206 de 31 de março de 1995), ainda não regulamentada, que disciplinará o uso dos recursos florestais através dos seguintes instrumentos, segundo o seu artigo 6º:

- I – Diagnóstico do setor florestal do Estado de Pernambuco;
- II – Programa de desenvolvimento florestal;
- III – Planos de Manejo florestal;
- IV – Lista de espécies de flora e fauna raras e endêmicas e ameaçadas de extinção;
- V – Critérios, padrões e normas relativas ao uso, ao manejo dos recursos naturais e à exploração econômica das florestas e demais formas de vegetação;
- VI – Espaços territoriais especialmente protegidos, criados e mantidos pelo poder público;
- VII – Zoneamento agro-ecológico e econômico-florestal;
- VIII – Estudo prévio de impactos ambientais;
- IX – Monitoramento das florestas e demais formas de vegetação;
- X – Licenciamento e revisão de atividades utilizadoras de recursos naturais efetivas ou potencialmente degradadoras das florestas e demais formas de vegetação;
- XI – Penalidades disciplinares e compensatórias das medidas necessárias à preservação dos recursos naturais, ou à recomposição do dano ambiental;
- XII – Incentivo à produção, pesquisa e preservação florestal;
- XIII – Educação ambiental formal e informal;
- XIV – Sistema estadual de informações florestais;
- XV – Extensão florestal;
- XVI – Cooperação institucional, técnica e científica, em níveis nacionais e internacionais;
- XVII – Sistema estadual de unidades de conservação;

XVIII – Incentivos fiscais e financeiros.

Segundo CAMPOS e FURTADO (2000), “a aplicação da Lei da Política Florestal em referência, está afeta à Companhia Pernambucana do Meio Ambiente – CPRH, órgão ambiental estadual. No entanto, até então, essa lei não foi executada, continuando o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA (órgão ambiental federal), com toda a responsabilidade, no que diz respeito à emissão de licenças, autorizações, registro, análise e acompanhamento da execução de projetos técnicos na área florestal”.

Se considerarmos a lei florestal do Estado de Pernambuco em relação à lei florestal do Estado de Minas Gerais (Lei nº 10.561 de 27 de dezembro de 1991) considerada pelos especialistas como a mais bem elaborada e estruturada, além de apresentar a conveniência de já ter sido sancionada pelo Decreto Lei nº 33.944 de 18 de setembro de 1992, observamos que existem muitas interfaces no que tange aos princípios, objetivos e instrumentos, principalmente no que se refere aos princípios de:

- I – preservação e conservação da biodiversidade;
- II – função social da propriedade;
- III - compatibilização entre o desenvolvimento e o equilíbrio ambiental;
- IV – uso sustentado dos recursos naturais renováveis.

Quanto aos objetivos podemos enumerar os seguintes:

- I - assegurar a conservação das principais formações fitoecológicas;
- II – disciplinar a exploração dos adensamentos nativos, através da sua conservação e fiscalização;
- III – controlar a exploração, utilização e consumo de produtos e subprodutos florestais;
- IV – desenvolver ações com a finalidade de suprir a demanda de produtos florestais susceptíveis de exploração e uso;
- V – promover a recuperação de áreas degradadas;
- VI – proteger a flora e a fauna silvestre;
- VII – estimular programas de educação ambiental e de turismo ecológico em áreas florestais.

Na formulação de uma lei florestal ou de uma outra, é necessário que além dos instrumentos, princípios, objetivos e diretrizes estejam bem definidos e colocados de

forma clara e objetiva, estabelecendo as obrigações e as atribuições, é necessário também que o Estado garanta as condições de infra-estrutura que assegurem o cumprimento dessa lei. Neste aspecto, a Lei Florestal do Estado de Minas Gerais estabelece em seu artigo 5º que, “o poder executivo promoverá, no prazo de 24 (vinte e quatro) meses, a partir de 1º de janeiro de 1992, o inventário e o mapeamento das coberturas vegetais e implantará a infra-estrutura necessária para o monitoramento contínuo das coberturas vegetais e de seus recursos hídricos, para a adoção de medidas especiais de proteção”. Assim, acreditamos que a equipe mista composta por especialistas de diversas instituições municipais, estaduais e federais que estão empenhadas na reformulação da lei florestal do Estado de Pernambuco deve incluir no texto o aspecto da garantia de recursos orçamentários para assegurar a infra-estrutura necessária ao cumprimento dos objetivos e metas estabelecidos pela lei. Este é, inclusive, um entendimento dos vários especialistas que compõem os grupos de estudo de reformulação da lei de política florestal do Estado de Pernambuco.

No caso do Estado de Pernambuco, o cumprimento da legislação florestal, no que se refere à emissão de licenças, autorizações, análise e acompanhamento da execução de projetos técnicos na área florestal, como dito anteriormente, fica sob a responsabilidade do IBAMA, observados os preceitos do código florestal (lei nº 4771/65 de 15 de setembro de 1965), já que a lei florestal estadual não se encontra ainda regulamentada. Assim, a CPRH fica isenta da aplicação da supracitada lei estadual, ficando toda a responsabilidade do disciplinamento da política florestal estadual sob a responsabilidade do IBAMA.

2.5.4. A Reposição Florestal Obrigatória

No Estado de Pernambuco, os diversos comitês que discutem a reestruturação da Lei 11.206 de 31 de março de 1995, acordaram em suprimir o capítulo X que trata da reposição florestal, por ser esta, segundo o código florestal, uma atribuição do IBAMA, ficando pois o Estado impedido de legislar em matéria de reposição florestal, salvo de maneira complementar ou suplementar.

No que tange ao corte de madeira por pessoas físicas ou jurídicas, o código florestal estabelece as seguintes considerações com respeito à obrigatoriedade da reposição florestal:

“Art. 19. A exploração de florestas e de formações sucessoras, tanto de domínio público como de domínio privado, dependerá de aprovação prévia do Instituto Brasileiro de meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, bem como da adoção de técnicas de condução, exploração, reposição florestal e manejo compatíveis com os variados ecossistemas que a cobertura arbórea forme.

Parágrafo único – No caso de reposição, deverão ser priorizados projetos que contemplem a utilização de espécies nativas”.

Para o nosso caso específico, as indústrias de calcinação de gesso, que são consideradas grandes consumidoras de matéria-prima florestal como fonte energética, o código florestal exige também a reposição florestal nos seguintes termos:

“Art. 20. As empresas industriais que, por sua natureza, consumirem grandes quantidades de matéria-prima florestal, serão obrigadas a manter, dentro de um raio em que a exploração e o transporte sejam julgados econômicos, um serviço organizado, que assegure o plantio de novas áreas, em terras próprias ou pertencentes a terceiros, cuja produção, sob exploração racional, seja equivalente ao consumido para o seu estabelecimento.

Parágrafo único – O não cumprimento do disposto neste artigo, além das penalidades previstas neste Código, obriga os infratores ao pagamento de uma multa equivalente a 10% (dez por cento) do valor comercial da matéria-prima florestal nativa consumida além da produção da qual participe”.

Art. 21. As empresas siderúrgicas, de transporte e outras, à base de carvão vegetal, lenha ou outra matéria-prima vegetal, são obrigadas a manter florestas próprias para exploração racional ou a formar, diretamente ou por intermédio de empreendimentos dos quais participem, florestas destinadas ao seu suprimento.

Parágrafo único – A autoridade competente fixará para cada empresa o prazo que lhe é facultado para atender ao disposto neste artigo, dentro dos limites de 5 a 10 anos.

Nos termos do art. 8º dessa Instrução Normativa (IN), são considerados grandes consumidores de produto florestal a pessoa física e jurídica que necessite de um consumo anual de matéria-prima florestal igual ou superior a 12.000 st/ano (doze mil esteres por ano) ou 4.000 mdc/ano (quatro mil metros cúbicos de carvão vegetal por ano), ou 6.000 m³/ano (seis mil metros cúbicos de toras por ano).

2.6. MODELAGEM DA PRODUÇÃO

BERTALANFY (1934) definiu crescimento como sendo o aumento mensurável de um sistema orgânico em função da assimilação de material obtido de seu ambiente.

Segundo MOSER & HALL (1969), crescimento total significa crescimento cumulativo ou a soma de um incremento contínuo. Uma equação para crescimento cumulativo deve ser expressa como uma função de tempo ou idade e tem que conter um parâmetro específico da condição inicial do crescimento.

Em 1930, Mitscherlich expressou a lei de efeito de fator de crescimento que considera a taxa de crescimento proporcional para a diferença entre o tamanho de máximo e o parâmetro de crescimento (c) (SILVA, 1980). A equação diferencial é:

$$\frac{dw}{dt} = c(U - W)$$

Que depois de integrar resultados dentro:

$$W = U(1 - e^{-ct})$$

Se n fatores são combinados a equação resultante é:

$$W = U(1 - e_1^{-ct})(1 - e_2^{-ct})...(1 - e_n^{-ct})$$

De forma que

$$W = U(1 - e^{-ct})^n$$

Onde $c = c_1 + c_2 + \dots + c_n$, W é o crescimento, U é o crescimento assintótico e n é o número de fatores.

Na literatura de matemática biológica existem outros modelos que descrevem crescimento. Entre eles os modelo de Brody, Bertalanffy, Chapman-Richards, Monomolecular, Gompertz, Logístico ou autocatalítico, Johnson, Silva-Bailey, apresentam bons ajustamentos para estudos de crescimento.

Segundo RICKER (1979), Brody aplicou a animais domésticos uma curva de crescimento baseada em comprimento, dividido em duas partes ao ponto de inflexão,

$$L_{t_1} = ae^{k't}$$

$$L_{t_2} = b - c.e^{-kt} \quad (1)$$

Onde L_{ti} é o comprimento, $i = 1, 2$; t é a idade; a, b, c são constantes com dimensões de comprimento; e k, k' são constantes de aumento ou taxa de diminuição, dependendo da situação estudada.

A expressão (1) pode ser usada à última fase de crescimento de organismos. Reescrevendo (1) tem-se:

$$L_t = L_\infty - c.e^{-kt}$$

Em que L_∞ é o comprimento assintótico.

Bertalanffy (1957) descreve a assimilação e catabolismo matematicamente como

$$\frac{dw}{dt} = hW^m - kW^n \quad (2)$$

Em que W é o peso de corpo, t é o tempo, h é a taxa anabólica, k a taxa catabólica e m, n são constantes.

Isto significa que a taxa anabólica é proporcional a superfície de corpo e a taxa catabólica para volume de corpo. Bertalanffy aplicou a expressão em uma experiência para dependência de alométrica de frequência de pulso em peso de corpo em

mamíferos (variando de 3 g para 1000 kg) e achou que a taxa de metabolismo de animal inteiro independente de seu tamanho ou idade, pode ser expressa como função de potência $2/3$ de seu peso de corpo e o expoente n igual à unidade. Assim, ele generalizou o modelo como:

$$\frac{dw}{dt} = hW^{\frac{2}{3}} - kW$$

Quando assimilação e catabolismo são igualmente equilibrados e crescimento pára.

CHAPMAN (1961) e RICHARDS (1959) observaram que $m = 2/3$ é muito restritivo e mostraram que m pode assumir valores diferentes de acordo com espécies ou população.

Então de (2) com variável de m , depois de integração tem-se:

$$W_t = W_{\infty} (1 - b \cdot e^{-kt})^{\frac{1}{(1-m)}} \quad (3)$$

Onde W_t é o tamanho a tempo t , W_{∞} é o peso máximo assintótico, k e b são constantes e m é o parâmetro que estabelece o local de ponto de inflexão e a forma da curva.

MACHADO (1978) mostrou que o modelo (3), que se passou a chamar Chapman-Richards (TURNBULL, 1963) pode representar diferentes modelos, de acordo com o valor do parâmetro m usado, representando várias leis de crescimento expressas pelos seguintes modelos: Bertalanffy, Monomolecular, Gompertz e o Logístico entre outros.

A função de monomolecular não tem nenhum ponto de inflexão e sua taxa de crescimento decresce linearmente com o aumento de W . A função de Gompertz é uma sigmóide não simétrica relacionada ao logaritmo de tamanho. A função de logística é simétrica ao torno do ponto de inflexão (SILVA, 1986).

Considerando $n = 1/(1-m)$, a expressão de Mitscherlich fica semelhante ao modelo de Chapman-Richards, que é:

$$W_t = U(1 - e^{-kt})^n$$

Em que $W = W_t$, $U = W_\infty$, $b = 1.0$ e $c = k$.

Considerando o modelo (3) como:

$$W_t = W_\infty [1 - \exp(-kt)]^\beta$$

Da mesma forma considere os dados de medidas iniciais (W_1 , t_1) e outros dados de outra medida (W_2 , t_2). Estes dois pontos estariam na mesma curva e assim teriam o mesmo valor por W_∞ .

Assim,

$$W_1 = W_\infty [1 - \exp(-kt_1)]^\beta$$

e

$$W_\infty = W_1 [1 - \exp(-kt_1)]^{-\beta} \quad (5)$$

Semelhantemente, durante o segundo período de medida

$$W_2 = W_\infty [1 - \exp(-kt_2)]^\beta$$

e

$$W_\infty = W_2 [1 - \exp(-kt_2)]^{-\beta} \quad (6)$$

Como os lados direitos das equações (5) e (6) são iguais a W_∞ , eles podem ser comparados para produzir:

$$W_2 [1 - \exp(-kt_2)]^\beta = W_1 [1 - \exp(-kt_1)]^\beta$$

$$W_2 = W_1 \left[\frac{1 - \exp(-kt_1)}{1 - \exp(-kt_2)} \right]^\beta$$

$$W_2 = \left[\frac{1 - \exp(-kt_1)}{1 - \exp(-kt_2)} \right]^\beta$$

Generalizando :

$$W_f = \left[\frac{1 - \exp(-kt_f)}{1 - \exp(-kt_i)} \right]^\beta \quad (7)$$

em que o subscrito f representa o fim do período de crescimento e i o começo do crescimento de período.

Segundo CLUTTER et al. (1983), este modelo é convergente e invariante. Convergência significa que igualando T_f a T_i , implica em $W_f = W_i$. Invariância significa que se pode calcular W_n como uma função do tempo e tamanho anterior, isso é, a estimação de W_n não depende de tempos intermediários e tamanhos anteriores. Sem essas características, qualquer expressão matemática de crescimento fica vulnerável.

SILVA (1978), revisando modelos de crescimento e sobrevivência para aplicar em manejo florestal adquiriu uma equação diferencial baseada nos modelos de Beverton, Ricker e Schaeffer que descrevem crescimento de peixe. A equação diferencial resultante foi:

$$\frac{dw}{dt} = \lambda W a^t$$

Esta equação diferencial mostra que o crescimento ou taxa de mortalidade é proporcional a uma condição inicial multiplicada por uma idade função exponencial. Depois da integração a solução é:

$$W_f = W_i e^{\beta(a^{t_n} - a^{t_{ni}})}$$

Onde $\beta = \gamma / \ln \alpha$

W_f é o tamanho individual no tempo final, W_i é o tamanho individual no tempo i e α e β são parâmetros do modelo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa teve como área de estudo a microrregião de Araripina, no sertão norte do Estado de Pernambuco, conforme a figura 17.

FIGURA 17 – MICRORREGIÃO DE ARARIPINA



Os municípios que compõem esta região e que são objeto de estudo desta pesquisa por abrigarem o pólo gessífero do Sertão do Araripe são: Araripina, Trindade, Ouricuri, Bodocó e Ipubi. O quadro 14 a seguir apresenta alguns elementos que caracterizam estes municípios.

QUADRO 14 - CARACTERIZAÇÃO DAS CIDADES QUE COMPÕEM O PÓLO GESSEIRO DO SERTÃO DO ARARIPE

CARACTERÍSTICAS	ARARIPINA	TRINDADE	OURICURI	BODOCÓ	IPUBI
Distância do Recife (km)	692	655	630	649	662
Área (Km ²)	1.672	245	3.755	1.829	674
População (unidades)	70.592	21.919	56.623	31.712	23.210
População Urbana (unidades)	34.572	17.179	26.570	9298	13.574
População Rural (unidades)	36.020	4.740	30.053	22.414	9.636
Solo	Argiloso	Argiloso	Textura média	Argiloso	Argiloso
Relevo	Plano	Plano e suave ondulado	Plano e suave ondulado	Plano	Plano
Vegetação	Caatinga	Caatinga hiperxerófila	Caatinga hiperxerófila	Floresta/Caatinga	Floresta e Caatinga
Ocorrência Mineral	Gipsita	Arenosa	Gipsita e calcário	Gipsita e Titânio	Argilosa e arenosa
Precipitação Pluviométrica média anual (mm)	876,4	602,3	926,8	947,1	521,9
Meses Chuvosos	Janeiro/ Março	Março/Abril	Março/Abril	Março/ Dezembro	Fevereiro/ Março

FONTE: CONDEPE (INSTITUTO DE PLANEJAMENTO DE PERNAMBUCO), 1997.

Como pode ser observado esses municípios apresentam características de uniformidade que os identificam. Entre estas a tipologia florestal; em todos eles é marcante a presença da cobertura florestal denominada caatinga, a qual é um fator uniformizador de toda a área do Sertão Pernambucano e por extensão de toda a região do Araripe, que engloba os Estados de Pernambuco, Ceará e Piauí. Outra característica é a relação entre a população urbana e a rural. Para as cidades de Araripina e Ouricuri a relação percentual dessa composição é mais equilibrada, em torno de 48,97% na área urbana e 51,03% na área rural (Araripina) e 46,92% na área urbana e 53,08% na área rural (Ouricuri).

Procuramos centralizar a pesquisa nas instituições públicas diretamente relacionadas com a aplicação de políticas para o pólo gesseiro; responsáveis pela elaboração, implementação e fiscalização das políticas ambientais e do acompanhamento sócio-econômico da produção deste setor, dando ênfase à oferta de lenha para o pólo gesseiro do Estado de Pernambuco. Em nosso caso específico, analisamos informações dos seguintes órgãos: IBAMA; SUDENE; SECTMA; FIEPE; ITEP; SINDUSGESSO; SME; (CONDEPE), e outros que estejam relacionados ao objetivo do trabalho

Dentro desta perspectiva, visitamos instituições privadas e públicas responsáveis pela elaboração e implementação de políticas para o setor em estudo, e levantamos através de questionários e entrevistas pessoais, informações junto aos administradores competentes, a respeito da aplicação do cumprimento da legislação florestal para o controle dos objetivos e metas estabelecidas pelas políticas. O método principal foi a sistematização, análise e comparação dos dados pesquisados, oriundos das diversas fontes estudadas, quais sejam, relatórios estatísticos dos governos estadual e municipais, assim como relatórios especializados da iniciativa privada, publicação e relatórios de empresas, associações empresariais, organização de trabalhadores, instituições públicas em geral, periódicos técnicos e científicos, dados da imprensa local e nacional.

Um dos elementos chaves da metodologia foi a realização de entrevistas, contatos pessoais e visitas institucionais direcionadas aos responsáveis pela formulação e/ou aplicação da política florestal no Estado, entre outros: chefe de fiscalização do

IBAMA , diretor responsável pelo setor de fiscalização da CPRH, o presidente do SINDUSGESSO.

Além das fontes já mencionadas, recorreremos ao uso de dados do Projeto PNUD/FAO/IBAMA/Governo de Pernambuco, em que se efetuou um estudo minucioso sobre o setor florestal no Estado de Pernambuco.

3.1 METODOLOGIA PARA DEFINIR O POSICIONAMENTO AMBIENTAL DAS CALCINADORAS DE GESSO DO ARARIPE

Um dos focos da nossa pesquisa foi a preocupação com o posicionamento ambiental das empresas do pólo gesseiro, devendo-se principalmente, aos aspectos relacionados à poluição ambiental, como a do ar que repercute sobre a qualidade da saúde dos trabalhadores e da comunidade circunvizinha e o desmatamento da caatinga, para a extração de lenha destinada a ser usada como combustível nos fornos das calcinadoras. Para tanto foram aplicados questionários a 45 empresas de gesso, de um total de 64 empresas componentes do pólo, já que uma apresentava três nomes diferentes e duas haviam fechado. Esta preocupação ambiental se justifica devido às exigências dos mercados consumidores internacionais. Os questionários foram aplicados no segundo semestre de 2001 e no primeiro semestre de 2002, para se conhecer e aferir sobre o posicionamento ambiental das empresas. O questionário avaliou 16 requisitos de gestão ambiental de acordo com os seguintes critérios:

- 0: Não se aplica à realidade de sua empresa;
- 1: Não, a empresa ainda não realizou nenhuma ação neste sentido;
- 2: Não, mas pretende implementar;
- 3: Sim, mas esta situação não está ainda formalizada;
- 4: Sim, está em fase de implementação formal;
- 5: Sim, esta situação corresponde totalmente à realidade da empresa.

O questionário visou detectar o posicionamento ambiental das empresas calcinadoras e se possível, inferir o quão próxima estas empresas se encontram de obter

um certificado de gestão ambiental (ISO 14000). Os princípios e requisitos considerados foram os seguintes:

a) Princípio 1 -

Comprometimento e Política

- 1.0 Política de meio Ambiente

b) Princípio 2

Planejamento

- 2.0 Requisitos legais e corporativos;
- 3.0 Aspectos ambientais específicos;
- 4.0 Objetivos e metas;
- 5.0 Programa de Gestão Ambiental;

c) Princípio 3

Implementação

- 6.0 Estrutura organizacional e responsabilidade;
- 7.0 Conscientização e treinamento;
- 8.0 Comunicação;
- 9.0 Documentação do Sistema de Gestão Ambiental;
- 10.0 Controle e Documentação;
- 11.0 Controle Operacional;
- 12.0 Situações de emergência;

d) Princípio 4

Medição e Avaliação

- 13.0 Monitoramento e Avaliação;
- 14.0 Ações Preventivas e Corretivas;
- 15.0 Auditorias do SGA;

e) Princípio 5

Revisão e Melhoria

- 16.0 Revisão do Sistema de Gestão Ambiental.

Para a presente pesquisa se procurou desenvolver um critério que definisse o posicionamento ambiental das empresas através da determinação de um Coeficiente de Rendimento Ambiental (CRA), cujos valores vão de 0% a 100%, com a seguinte interpretação de acordo com os critérios anteriormente especificados, como segue:

- a) péssimo - Coeficiente de rendimento inferior a 50%. Resposta da empresa: Não, a empresa ainda não realizou nenhuma ação neste sentido (critério 1);
- b) deficiente - coeficiente de rendimento entre 50% e 64%. Resposta da empresa: Não, mas pretende implementar (critério 2);
- c) regular - coeficiente de rendimento entre 65% e 74%. Resposta da empresa: Sim, mas esta situação não está ainda formalizada (critério 3);
- d) bom - coeficiente entre 75% e 89%. Resposta da empresa: Sim, está em fase de implementação formal (critério 4);
- e) ótimo - coeficiente de rendimento acima de 90%. Resposta da empresa: Sim, esta situação corresponde totalmente à realidade da empresa (critério 5).

Foi observado que, apesar de algumas empresas terem respondido com critérios regular e ótimo, para as diversas questões, na maioria das vezes este nível de resposta é bastante reduzido em relação ao número de respostas obtidas, o que faz com que os coeficientes de rendimento ambiental obtidos sejam enquadrados na faixa dos ruim e péssimo.

O coeficiente de rendimento ambiental (CRA) foi definido pela fórmula a seguir:

$$CRA = \frac{[5(\%ÓTIMO) + 4(\%BOM) + 3(\%REGULAR) + 2(\%DEFICIENTE) + (\%PESSIMO)]}{5}$$

Foi definido para cada empresa pesquisada um índice de proximidade do certificado do sistema de gestão ambiental (IPCSGA), conforme metodologia adotada pelo SEBRAE e publicada na série Gestão Ambiental: compromisso da empresa, em 1996, a qual aborda todo os passos para a implantação do sistema de gestão ambiental

na empresa. A metodologia encontra-se descrita abaixo. Para cada um dos quesitos anteriormente apresentados, a empresa fornece um número de 0 a 5 e em seguida aplica-se a tabulação que segue. Deve-se somar os pontos referentes a cada quesito, para se ter a soma do princípio, esta soma deve ser colocada na segunda coluna. Em seguida divide-se o resultado pelos números indicados na terceira coluna. Os resultados obtidos serão colocados na quarta coluna. A soma da quarta coluna fornecerá o índice de proximidade do certificado do sistema de gestão ambiental.

TABULAÇÃO

Princípio 1

1.0 POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE

Princípio 2

= 30

+

– REQUISITOS LEGAIS E CORPORATIVOS

– ASPECTOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

= 130 : =

– OBJETIVOS E METAS

– PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL

Princípio 3

+

– ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E
RESPONSABILIDADE

– CONSCIENTIZAÇÃO E TREINAMENTO
QUALIFICAÇÃO DOS FUNCIONÁRIOS

– COMUNICAÇÃO

= : 150

– DOCUMENTAÇÃO DO SIST. DE GEST. AMBIENTAL

– CONTROLE DE DOCUMENTAÇÃO

– CONTROLE OPERACIONAL

– SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA

Princípio 4

– 13.0 MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO

= : 85

– AÇÕES PREVENTIVAS E CORRENTES

+

– AUDITORIAS DO SGA

+

Princípio 5

16.0 REVISÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL

=		10	
---	--	----	--

Resultado Final

--

O resultado final ficará entre 0 a 5 pontos e a interpretação será a seguinte:

Se obtiver de 0 a 1,9 pontos, a Gestão Ambiental de sua empresa não tem equilíbrio adequado, isto é, é vulnerável.

Se obtiver entre 2 e 3,9 pontos, a sua empresa estará no caminho certo para a certificação do SGA.

Se obtiver entre 4 a 5 pontos, a sua empresa tem um Sistema de Gestão Ambiental e pode estar próxima da certificação.

3.2 MODELAGEM DA PRODUÇÃO DE LENHA NA ÁREA DE ABRANGÊNCIA DA PESQUISA

Os modelos de prognose da produção empregados nesta pesquisa se encontram abaixo.

- **Chapman/Richard:**

$$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{\alpha t_n}}{1 - e^{\alpha t_{n-1}}} \right]^\beta$$

- **Gompertz :**

$$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{\alpha t_n}}{1 - e^{\alpha t_{n-1}}} \right]$$

- **Silva/Bailey :**

$$W_n = W_{n-1} e^{\alpha(\beta^{t_n} - \beta^{t_{n-1}})}$$

- **Brody:**

$$W_n = W_{n-1} - \alpha (e^{\beta t_n} - e^{\beta t_{n-1}})$$

- **Mitscherlich:**

$$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-\beta t_n}}{1 - e^{-\beta t_{n-1}}} \right]^2$$

- **Weibull modificada:**

$$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-\beta^{\beta_1} t_n}}{1 - e^{-\beta^{\beta_1} t_{n-1}}} \right]^2$$

- **Pienaar / Shiver:**

$$W_n = W_{n-1} e^{-\beta_0 (t_n^{\beta_1} - t_{n-1}^{\beta_1})}$$

Onde: W_n = Valor final da variável dependente (produção de lenha, produção de BPF, etc.);

W_{n-1} = Valor inicial da variável dependente (produção de lenha, produção de BPF, etc.);

T_n = Tempo final;

T_{n-1} = Tempo inicial;

α, β = coeficientes dos modelos.

Os dados usados para estimar os coeficientes dos modelos de prognose, assim como os índices de ajuste dos modelos foram obtidos a partir da produção extrativa

vegetal da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, no período de 1990 a 2001. Para estimar os parâmetros utilizou-se o software Systat, e considerou-se os ajustes para modelos não lineares.

Para complementar os estudos procedemos a uma análise da variância da produção de lenha e carvão vegetal por mesoregião do Estado de Pernambuco, para diagnosticar as possíveis diferenças em termos de produção destes energéticos florestais na mesoregião objeto de estudo (Sertão Pernambucano) e as demais mesoregiões do Estado. Este estudo se justifica em virtude da dependência de uma grande parte das pequenas e médias empresas de calcinação da lenha da caatinga.

Para selecionar as equações mais adequadas foi empregado a análise de resíduos além da determinação índice de ajuste de Schlaegel (SCHLAEGEL, 1981). A fórmula para o cálculo do índice de ajuste é a seguinte:

$$IA = 1 - [\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y})^2] / [\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2]$$

Onde:

IA = Índice de Ajuste

Y_i = valores observados da variável Y_i $i=1,2,\dots,n$

^

\hat{Y}_i = valores estimados da variável Y_i $i=1,2,\dots,n$

-

\bar{y} = média aritmética dos valores da variável Y_i

A diferença entre I.A. e r^2 é relacionada à metodologia empregada para calcular os parâmetros dos modelos. No método dos mínimos quadrados o modelo é ajustado pela linearização dos dados observados e r^2 é calculado com estes dados linearizados. No método simplex, utilizado nesta pesquisa para a obtenção dos índices de ajuste, os parâmetros de um modelo são calculados por processos de interação, sem qualquer mudança nos dados observados, e o I. A. é calculado diretamente nos dados observados, relacionando-se aos dados calculados.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 GESTÃO AMBIENTAL NAS EMPRESAS CALCINADORAS DO PÓLO GESSEIRO

4.1.1 Análise do Comportamento Ambiental das Empresas com Relação aos Requisitos Estabelecidos

4.1.1.1 Política de Meio Ambiente das Empresas do Pólo Gesseiro

No que se refere aos aspectos relativos à existência de uma política ambiental consolidada, o coeficiente de rendimento ambiental foi de 53%, o que indica que para a maioria das empresas pesquisadas não existe uma preocupação com a definição de uma estratégia da alta direção com a definição de metas ambientais de longo prazo. Quando da existência de uma política ambiental, este comprometimento da alta direção se encontra na faixa do bom, com um coeficiente de rendimento ambiental de 82%. Entretanto, verifica-se no quadro 15, que o coeficiente de rendimento associado à relação entre a política de meio ambiente e os códigos de liderança do setor gesseiro ou de outros setores, está enquadrada na faixa do deficiente (entre 5,0 a 6,4), porém, com um coeficiente de rendimento ambiental muito próximo à faixa de ruim (65%). Além do que, a prioridade na política de meio ambiente não está direcionada ao aspecto social, o que pode ser observado pelo coeficiente de rendimento ambiental de 61%. Isto pode indicar que, quando da existência de uma política ambiental, esta está associada a preocupações como obrigações legais, custos e mercado, entre outros.

4.1.1.2 Requisitos Legais e Corporativos das Empresas do Pólo Gesseiro

No quadro 16, observa-se que as empresas do pólo gesseiro do Araripe, sobretudo as grandes, já iniciaram um processo gradual de tratamento e desenvolvimento de informações que possibilitem apoiar um processo de continuidade da administração verde. Isto decorre, por um lado, das exigências do mercado de um controle operacional das atividades e do fato deste controle exigir o registro de dados

confiáveis além da manutenção de relatórios a serem apresentados aos órgãos de política ambiental do Estado. Isto é evidenciado pelo CRA de 66% (regular), relativo à obtenção de informações referentes a requisitos legais e corporativos. Apesar da política ambiental das empresas ser mais efetiva para algumas questões, como, objetividade das exigências ambientais para a direção da empresa, com um CRA de 73% (regular) e atualização da documentação (CRA=72%); para outras questões, como o acesso às informações ambientais pelos empregados da área operacional, assim como por aqueles cuja competência está relacionada à área de meio ambiente, os coeficientes de rendimento ambiental se encontram na faixa do bom.

QUADRO 15. POLÍTICA DE MEIO AMBIENTE DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

1.1. Existe uma política de meio ambiente claramente definida e divulgada?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	8	20,51	13	33,33	6	15,38	8	20,51	4	10,26	45	53%
1.2. Existe um comprometimento da alta direção da empresa para com esta política												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
5	5	12,50	11	27,50	7	17,50	5	12,50	12	30,00	45	82%
1.3. A política de meio ambiente de sua empresa está integrada a outras áreas como qualidade, saúde e segurança												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
2	6	13,95	6	13,95	13	30,23	7	16,28	11	25,58	45	65%
1.4. A política de meio ambiente reflete ou está relacionada com algum dos códigos de liderança do setor empresarial ou de outros setores?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	6	15,38	9	23,08	10	25,64	6	15,38	8	20,51	45	61%
1.5. A política de meio ambiente reflete um comportamento produtivo e de responsabilidade sócio-ambiental												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
3	8	19,05	8	19,05	10	23,81	6	14,29	10	23,81	45	61%
1.6. A política de meio ambiente reflete o compromisso com a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	7	17,95	7	17,95	7	17,95	8	20,51	25,64	10	45	64%

QUADRO 16. REQUISITOS LEGAIS E CORPORATIVOS DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

2.1 Existe um procedimento para obter/acessar ou desenvolver informações acerca dos requisitos legais e corporativos												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	1	2,56	10	25,64	10	25,64	12	30,77	6	15,38	45	66%
2.2. As exigências ambientais legais estão claras para a direção da empresa												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
3	0	0,00	8	19,05	12	28,57	9	21,43	13	30,95	45	73%
2.3. A empresa mantém uma documentação sistemática bem como sua atualização												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
3	1	2,38	9	21,43	10	23,81	8	19,05	14	33,33	45	72%
2.4. Há um procedimento que assegure a comunicação dos requisitos legais/corporativos aos empregados?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
2	7	16,28	10	23,26	9	20,93	10	23,26	7	16,28	45	60%
2.5. A documentação referente aos documentos legais/corporativos, entre outros, está acessível a todos com atribuições e responsabilidades na área?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
3	2	4,76	9	21,43	10	23,81	5	11,90	16	38,10	45	71%

4.1. 1.3. Aspectos Ambientais Específicos das Empresas do Pólo Gesseiro

O quadro 17 evidencia o pouco comprometimento das empresas com a identificação dos aspectos ambientais. Mesmo quando estes são identificados, não existe uma graduação em termos de priorizar quais aspectos são mais relevantes, em termos de seu estudo, análise e controle das externalidades ambientais. Em termos de CRA, os piores resultados foram os obtidos para os resíduos sólidos, emissões atmosféricas e qualidade da água, com coeficientes de rendimento ambiental, respectivamente de, 51% (deficiente), 58% (deficiente) e 58% (deficiente). O que se verifica é que, as informações fornecidas pelas empresas não coincidem com a realidade observada in loco e divulgada pela imprensa, pois, segundo dados do Hospital Santa Maria, da cidade de Araripina, 80% das internações ocorridas em 1999

e associadas a problemas respiratórios, estavam relacionadas à poluição atmosférica oriunda das calcinadoras de gesso do sertão do Araripe.

QUADRO 17 - ASPECTOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS DAS EMPRESAS DO POLO GESSEIRO												
3.1. A empresa possui métodos de identificação e priorização dos aspectos ambientais significantes?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
5	2	5,00	17	42,50	8	20,00	5	12,50	8	20,00	45	60%
3.2. A empresa analisa e avalia as emissões atmosféricas (qualidade do ar)?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
12	2	13,33	17	51,52	5	15,15	3	9,09	6	18,18	45	58%
3.3. A empresa analisa e avalia os efluentes líquidos (qualidade da água)?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
15	4	13,33	10	33,33	6	20,00	5	16,67	5	16,67	45	58%
3.4. A empresa analisa e avalia os resíduos sólidos e perigosos												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
18	4	14,81	13	48,15	4	14,81	3	11,11	3	11,11	45	51%
3.5. A empresa analisa e avalia as águas subterrâneas – qualidade da água subterrânea												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
16	4	13,79	12	41,38	4	13,79	3	10,34	6	20,69	45	57%
3.6. A empresa avalia e analisa o manuseio, armazenamento e transporte de produtos químicos – emissões, derramamentos, vazamentos, qualidade do ar, da água, do solo.												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
18	6	22,22	8	29,63	3	11,11	4	14,81	6	22,22	45	57%
3.7. A empresa analisa e avalia a Higiene industrial – qualidade do ambiente de trabalho, proteção do trabalhador												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
5	2	5,00	6	15,00	7	17,50	8	20,00	17	42,50	45	76%

4.1.1.4 Objetivos e Metas das Empresas do Pólo Gesso

A eficácia das metas e objetivos da política ambiental está retratado no quadro 18. A eficácia refere-se à relação entre os objetivos alcançados e os objetivos planejados. O que se observa é que, para a maioria dos casos estudados, existe uma discrepância entre as metas estabelecidas e as metas atingidas na área de meio ambiente; objetivamente, às vezes ocorre o fato, aqui estudado, de a política ser eficiente e não ser eficaz. Isto se traduz nos baixos coeficientes de rendimento ambiental apresentados no quadro; todos entre ruim e regular. O pior coeficiente de rendimento ambiental neste aspecto é referente ao estabelecimento de metas e objetivos ambientais setoriais, que foi de 57%, considerado deficiente. Neste aspecto, não existe uma clara definição das metas por departamento da empresa, seja o setor de recursos humanos, financeiro, pesquisa e desenvolvimento, entre outros. Como o processo de gestão ambiental deve ser integrado, a interrelação entre os vários setores da empresa é condição indispensável para a eficácia do processo de gestão ambiental.

QUADRO 18 - OBJETIVOS E METAS DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

4.1. Os objetivos e as metas ambientais de sua empresa foram estabelecidos com base na política de meio ambiente definida?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
4	4	9,76	12	29,27	8	19,51	6	14,63	11	26,83	45	64%
4.2. Os objetivos e as metas ambientais da empresa refletem os aspectos ambientais identificados e os seus impactos significativos associados?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
4	3	7,32	14	34,15	13	31,71	4	9,76	7	17,07	45	59%
4.3. Os objetivos e as metas ambientais da empresa refletem os requisitos atuais de mercado assim como a sua tendência para o futuro?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
5	3	7,50	11	27,50	12	30,00	5	12,50	9	22,50	45	63%
4.4. Foram estabelecidos objetivos e metas ambientais setoriais?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
8	5	13,51	11	29,73	10	27,03	6	16,22	5	13,51	45	57%

4.1.1.5. Programa de Gestão Ambiental das Empresas do Pólo Gesso

O CRA para as empresas que afirmaram dispor de um programa de gestão ambiental estabelecido é considerado ruim, situando na faixa de 58%. Segundo as empresas, à época da aplicação dos questionários, que foi o primeiro semestre de 2002, a porcentagem de empresas regularizadas, relativas ao licenciamento ambiental, foi bastante significativo, enquadrando-se na categoria dos bons (80%). Esta informação contrasta com as obtidas na Companhia Pernambucana do Meio Ambiente – CPRH, para a década de 1990, quando se observa, no capítulo desta pesquisa dedicado à legislação ambiental e política ambiental no Estado de Pernambuco, o baixo índice de licenciamento ambiental para as empresas desse setor. Para alguns aspectos do sistema de gestão ambiental, não existe uma maior efetividade de ações direcionadas à prevenção de riscos ambientais, extensão do SGA aos serviços e à análise dos impactos ambientais em novos projetos, produtos e processos. Isto pode ser evidenciado pelos baixos coeficientes de rendimento ambientais apresentados no quadro 19, todos na faixa dos regulares e ruins. A própria deficiência dos procedimentos operacionais nas etapas de calcinação do gesso e nos processo de obtenção da lenha caracterizam um certo descompromisso com a internalização das variáveis ambientais na estrutura de tomada de decisão da empresa.

QUADRO 19 - PROGRAMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

5.1. A empresa elaborou um programa de gestão ambiental baseado nos objetivos e metas estabelecidos a partir de sua política de meio ambiente?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIE NTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
6	6	15,38	13	33,33	7	17,95	4	10,26	9	23,08	45	58%

5.2. A situação legal ou licenciamento ambiental de sua empresa está totalmente regularizada?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIE NTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
2	2	4,65	8	18,60	4	9,30	4	9,30	25	58,14	45	80%

5.3. A empresa define e aloca recursos financeiros e humanos para a exequibilidade do programa de gestão ambiental (GA) ?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIE NTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
6	4	10,26	8	20,51	11	28,21	7	17,95	9	23,08	45	65%

5.4. O programa contempla a análise inicial de novos projetos, processos e produtos?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIE NTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
6	5	38,46	13	33,33	10	25,64	7	17,95	4	10,26	45	61%

5.5. O SGA estende esta análise aos serviços?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIE NTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
8	5	13,51	13	35,14	8	21,62	7	18,92	4	10,81	45	56%

5.6. O programa de GA incorpora no planejamento as situações contingenciais, os riscos ambientais e respectivos planos de emergência?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIE NTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
7	4	10,53	13	34,21	8	21,05	7	18,42	6	15,79	45	59%

5.7. O programa de GA prevê a possibilidade de auditoria ambiental no caso de encerramento das atividades da empresa e/ou venda da propriedade?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIE NTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
5	7	17,50	12	30,00	6	15,00	4	10,00	11	27,50	45	60%

5.8 Existem procedimentos definidos no programa de GA para as verificações e avaliações das ações?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIE NTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
7	6	15,79	13	34,21	10	26,32	4	10,53	5	13,16	45	54%

5.9 Foram estabelecidos requisitos ambientais da empresa que definam critérios internos de desempenho?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIE NTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
5	5	12,50	13	32,50	8	20,00	4	10,00	10	25,00	45	61%

5.10. Existem procedimentos operacionais padrões, elaborados pelos funcionários e revistos pelos responsáveis?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIE NTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
6	5	12,82	12	30,77	5	12,82	3	7,69	14	35,90	45	65%

4.1. 1.6 Estrutura Organizacional e Responsabilidade das Empresas do Pólo Gesseiro

O quadro 20 apresenta os CRA associados mais especificamente à área de recursos humanos. No que se refere ao estabelecimento de padrões de desempenho e qualificação dos profissionais alocados nas funções de responsabilidade ambiental, os resultados são desanimadores, pois, em ambos os casos, os coeficientes de rendimento ambiental se encontram na categoria dos ruins.. Além ainda persistem deficiências quanto ao esclarecimento dos funcionários com relação à estrutura organizacional da empresa e inserção da área de meio ambiente dentro da estrutura organizacional. Esta desarticulação entre as estruturas horizontais e verticais da empresa torna menos eficaz o processo de comunicação e a percepção da importância da internalização das variáveis ambientais no contexto da organização.

QUADRO 20 - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E RESPONSABILIDADE DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

6.1. O Programa de GA atribui responsabilidades, integrando as funções dos funcionários (descrição de cargos), e estabelece um padrão de desempenho para cada função?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	7	17,95	13	33,33	9	23,08	6	15,38	4	10,26	45	53%
6.2. A empresa tem um processo definido para avaliação da qualificação, e experiência para aqueles profissionais alocados nas funções e responsabilidades ambientais?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	2	5,13	14	35,90	8	20,51	9	23,08	6	15,38	45	62%
6.3. A estrutura organizacional e suas interrelações são bem definidas e comunicadas a toda empresa?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
7	4	10,53	10	26,32	8	21,05	7	18,42	9	23,68	45	64%
6.4. Existe um profissional ou profissionais senior(s) na empresa com atribuição, responsabilidade, autoridade, competência e os recursos para a implementação do SGA												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	4	10,26	13	33,33	7	17,95	6	15,38	9	23,08	45	62%

4.1. 1.7 Conscientização e Treinamento das Empresas do Pólo Gesseiro

Quanto à conscientização dos funcionários para a questão ambiental, as informações apresentadas no quadro 21, permite-nos observar que as empresas apresentaram um coeficiente de rendimento situado na categoria “bom” (65%). Entretanto, quando o aspecto é mais específico e direcionado ao treinamento de funcionários em novas atribuições, como operação, auditoria e riscos, o coeficiente de rendimento é de apenas 56%, ou seja deficiente. Isto de uma certa forma, traduz um erro estratégico das empresas de atuarem no controle e não na prevenção dos danos ambientais. Além do que, como dito anteriormente, as empresas não se apercebem da importância da qualificação da mão-de-obra, priorizando os aspectos de custos ambientais, custos associados ao não cumprimento da legislação ambiental. Algumas empresas, entretanto, estão investindo pesadamente, na área de recursos humanos, como a SUPERGESSO, a INGEL, a LAFARGE GYPSUM, A INGESEL, A INGENOR E A USIGESSO, entre outras. Esta preocupação se reflete sobretudo nas empresas que compõem o consórcio de exportação do pólo gesso, particularmente para o mercado europeu, notadamente exigente em questões relacionadas ao meio ambiente.

4.1. 1.8 Comunicação das Empresas do Pólo Gesseiro

Um dos aspectos mais preocupantes evidenciados pelas respostas, foi o quase total isolamento da empresa com o público interessado em suas ações e diretamente afetados por ela (quadro 22). Quando se constata uma comunicação bastante deficiente entre as empresas e os agentes externos, como os órgãos ambientais e os acionistas. Os próprios funcionários são discriminados em relação aos processos comunicacionais internos, fazendo com que qualquer esforço de integrar os diversos agentes que condicionam a existência da empresa, como os funcionários, os acionistas, os formadores de opinião, os órgãos ambientais, entre outros, seja improdutivo. Isto se torna bastante claro quando observamos o CRA para a questão relativa à existência de um plano de comunicação entre os diversos atores que interagem para o processo de

produção da empresa, o qual é de 59% (deficiente). Outra questão, até mais grave, é a não documentação da comunicação, a qual alcançou um coeficiente de rendimento de 54% (deficiente), muito próximo do limite superior do péssimo, que de 50%. Com relação à existência de um relatório anual de meio ambiente, a situação melhora um pouco, porém ainda é preocupante, e se encontra na categoria de regular, em termos de resultados operacionais. Isto apesar de 20% das empresas pesquisadas se enquadrarem na faixa do ótimo, entretanto o percentual de deficiente chega a 42.50% do universo pesquisado.

QUADRO 21 - CONSCIENTIZAÇÃO E TREINAMENTO NAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

7.1. O programa de GA prevê a atuação na conscientização dos funcionários?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
3	3	7,14	11	26,19	10	23,81	9	21,43	9	21,43	45	65%

7.2. O programa de treinamento é cumprido e avaliado?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
3	4	9,52	13	30,95	11	26,19	8	19,05	6	14,29	45	60%

7.3. Existe registro desses treinamentos?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
5	4	10,00	18	45,00	6	15,00	9	22,50	3	7,50	45	55%

7.4. A empresa identifica a necessidade e o treinamento de qualificação para os funcionários com novas atribuições ambientais (operação, conformidade, auditoria, riscos)?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	2	5,13	18	46,15	10	25,64	4	10,26	5	12,82	45	56%

7.5. Existe treinamento em meio ambiente integrado com a área de qualidade, saúde e segurança?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
3	5	11,90	14	33,33	9	21,43	9	21,43	5	11,90	45	58%

7.6. A empresa tem um programa de treinamento em meio ambiente para os contratados prestadores de serviço?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
8	6	16,22	17	45,95	5	13,51	7	18,92	2	5,41	45	50%

QUADRO 22 - COMUNICAÇÃO NAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

8.1. A empresa possui um plano objetivo de comunicação com os formadores de opinião, acionistas e funcionários, agentes externos (órgão ambientais e outros)?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
8	1	2,70	17	45,95	8	21,62	5	13,51	6	16,22	45	59%
8.2. A comunicação é documentada?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
8	4	10,81	16	43,24	7	18,92	7	18,92	3	8,11	45	54%
8.3. Existe um relatório anual de meio ambiente?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
5	5	12,50	17	42,50	5	12,50	5	12,50	8	20,00	45	57%

4.1.1.9 Documentação do Sistema de Gestão Ambiental – SGA – das Empresas do Pólo Gesseiro

O Quadro 23 apresenta as informações relativas às características da documentação ambiental das empresas. Para todos os aspectos, os CRA se encontram na categoria deficiente. Como pode ser constatado, um dos gargalos para a implementação de uma efetiva política ambiental nas empresas é a consolidação de uma base de dados que permita uma documentação sistemática das informações. Quando da existência de um sistema de gestão ambiental, este não incorpora os requisitos ambientais da empresa de forma clara e objetiva, além do que a inserção destes requisitos no manual do SGA é bastante deficiente. O que se verifica na realidade, através de contatos realizados com o Sindicato das indústrias de calcinação de gesso, é que, as empresas, particularmente, as pequenas e médias, não têm a percepção do que seria um sistema consolidado de gestão ambiental, e acreditam que simples ações relacionadas à minimização de alguns aspectos ambientais, constituem um programa de gestão ambiental. Existe interesse do sindicato das empresas em empreender esforços para implementar um sistema de gestão ambiental,

particularmente para as empresas que compõem o consórcio de exportação do pólo gesseiro do Araripe pernambucano.

QUADRO 23 - DOCUMENTAÇÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

9.1. O SGA está documentado por manual em português?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
5	3	7,50	19	47,50	7	17,50	4	10,00	7	17,50	45	57%
9.2. Os requisitos ambientais corporativos (ou da Empresa) estão inseridos no manual?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
4	3	7,32	22	53,66	8	19,51	3	7,32	5	12,20	45	53%
9.3. Os procedimentos operacionais padrões estão documentados e atualizados?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
4	5	12,20	19	46,34	3	7,32	7	17,07	7	17,07	45	56%
9.4. Existe uma documentação sistemática de informações?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	5	12,82	18	46,15	5	12,82	8	20,51	3	7,69	45	53%

4.1.1.10 Controle de Documentação das Empresas do Pólo Gesseiro

Um dos aspectos mais graves é a não existência de cópias (back up) de documentação relevante, em casos de incêndio, extravio ou destruição de documentos, o que pode ser constatado pelo baixo CRA das empresas para este quesito (51%), muito próximo da faixa de péssimo, e apresentadas no quadro 24. Quanto à acessibilidade e disponibilidade das informações pelas empresas, o coeficiente de rendimento ambiental é o segundo pior para este quesito (49%).

QUADRO 24 - CONTROLE DE DOCUMENTAÇÃO DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

10.1. Existe procedimentos estabelecidos para o controle de toda informação ambiental?												
N. SE APLICADA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	5	12,82	18	46,15	5	12,82	6	15,38	5	12,82	45	54%
10.2. Os documentos são todos controlados e assinados por responsáveis?												
N. SE APLICADA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
5	5	12,50	18	45,00	6	15,00	6	15,00	5	12,50	45	54%
10.3. A documentação é de fácil acesso e está frequentemente disponível?												
N. SE APLICADA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
5	5	12,50	21	52,50	8	20,00	4	10,00	2	5,00	45	49%
10.4. Existe back up (cópia) da documentação relevante, em casos de incêndio, inundação, extravio ou destruição de documentos?												
N. SE APLICADA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
9	6	16,67	15	41,67	6	16,67	7	19,44	2	5,56	45	51%

4.1.1.11 Controle Operacional das Empresas do Pólo Gesseiro

As empresas do setor, na sua grande maioria não dispõem de um fluxograma de atividades definindo os aspectos e impactos ambientais pertinentes (quadro 25). Neste quesito não existiram coeficientes ambientais que se enquadrassem nas categorias ótimo, bom e regular. O que se verifica, em tese, é que as deficiências das empresas existem por um lado pelo descompromisso de alguns empresários, mas por outro lado, também em função da ineficácia e ineficiência dos órgãos de fiscalização ambiental, em função de sua infra-estrutura debilitada. Uma das piores performances do setor está relacionada às inspeções e manutenções de equipamentos relacionados ao controle de aspectos ambientais críticos; neste quesito, o CRA é um dos mais baixos obtidos pela pesquisa (49%).

QUADRO 25 - CONTROLE OPERACIONAL DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

11.1. Existe um fluxograma de atividades definindo os aspectos e impactos ambientais pertinentes?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	4	10,26	21	53,85	5	12,82	6	15,38	3	7,69	45	51%
11.2. Existem procedimentos operacionais revisados e atualizados para o controle de todos os processos envolvendo aspectos ambientais críticos?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	6	15,38	17	43,59	7	17,95	4	10,26	5	12,82	45	52%
11.3. Existe um procedimento para inspeções, manutenções e calibrações dos equipamentos relacionados ao controle dos aspectos ambientais críticos?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
10	6	17,14	17	48,57	6	17,14	3	8,57	3	8,57	45	49%

4.1.1.12 Situações de Emergência das Empresas do Pólo Gesseiro

Quando analisamos as informações pertinentes à preparação das empresas para lidar com situações de emergência, constatamos a fragilidade das mesmas. Para a maioria delas não existem procedimentos para identificar situações de risco ambiental, além do que, quanto ao aspecto de treinamento dos funcionários para situações de emergência, o CRA se enquadra na categoria de deficiente, ou seja, entre 50% e 64%. O mapeamento dos riscos ambientais ainda é bastante inscípiente, ficando com um CRA de 64% (quadro 26). Quanto ao aspecto da existência de mapas de riscos ambientais e de eles serem afixados em todas as áreas da empresa o resultado é extremamente insatisfatório, pois, muito poucas empresas optaram pelos critérios considerados regulares, bons e ótimos, como pode ser observado no quadro 26, no item 12.6. Assim o CRA para este quesito foi considerado péssimo (42%).

QUADRO 26 - SITUAÇÕES DE EMERGÊNCIA DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO												
12.1. Existem procedimentos para identificar, prevenir, investigar e responder a situações de emergência?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
3	3	7,14	22	52,38	7	16,67	3	7,14	7	16,67	45	55%
12.2. Existem planos e programas de prevenção e de atuação mitigadora ou minimizadora das consequências em situações de emergências?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
2	2	4,65	24	55,81	5	11,63	4	9,30	8	18,60	45	56%
12.3. Esses planos são revistos periodicamente?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
4	5	12,20	22	53,66	5	12,20	2	4,88	7	17,07	45	52%
12.4. Os funcionários são treinados para atender às situações de emergência?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
5	4	10,00	20	50,00	7	17,50	2	5,00	7	17,50	45	54%
12.5. Existe um mapeamento dos riscos ambientais da empresa?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
7	2	5,26	15	39,47	5	13,16	6	15,79	10	26,32	45	64%
12.6. O mapa de riscos está afixado em todas as áreas?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICIENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
9	6	16,67	25	69,44	2	5,56	2	5,56	1	2,78	45	42%

4.1.1.13 Monitoramento e Avaliação das Empresas do Pólo Gesso

As empresas calcinadoras de gesso, pelo que até aqui tem sido discutido, sequer apresentam programas de gestão ambiental consolidados, quando muito, existem medidas superficiais de identificação de impactos ambientais em determinados setores específicos. Por esse motivo, o acompanhamento e monitoramento do desempenho ambiental da empresa é bastante deficitário. O CRA obtido para este quesito foi considerado deficiente (51%), como pode ser observado no quadro 27. Outro aspecto crítico é que as empresas não utilizam, por falta de conhecimento, ou por falta de

iniciativa, em alguns casos, métodos de amostragem e de análise dos dados ambientais, que possibilitem a tomada de decisão eficaz e eficiente sobre aspectos relacionados ao posicionamento ambiental das mesmas. As empresas, em sua grande maioria, além de não disporem de laboratórios próprios, não dispõem de uma lista de laboratórios credenciados para a análise de amostras de dados ambientais. Neste caso, o CRA foi um dos mais inexpressivos encontrados para toda a pesquisa (46%). O que se verifica neste aspecto, é a necessidade de intercâmbio entre as empresas do pólo gesseiro, os órgãos ambientais de fiscalização e controle, as universidades e centros de pesquisa, para troca de experiências e utilização da infra-estrutura conjunta em pesquisas de interesse mútuo. Os próprios equipamentos de monitoramento, quando existem, em especial nas grandes empresas, carecem de procedimentos de inspeção, manutenção e calibração, fazendo com que para este quesito, o CRA seja considerado péssimo (47%).

4.1.1.14 Ações Preventivas e Corretivas das Empresas do Pólo Gesseiro

A atribuição das responsabilidades pela identificação, investigação, decisão e correção das não-conformidades em relação ao sistema de gestão ambiental é muito irregular. Para todos os aspectos envolvendo os aspectos de não-conformidades, os CRA foram bastante insignificantes, ficando nas categorias de ruim e regular (quadro 28).

QUADRO 27 - MONITORAMENTO E AVALIAÇÃO DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

13.1. Existe um programa de monitoramento do desempenho ambiental da empresa, abrangendo todos os aspectos ambientais críticos?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
5	5	12,50	21	52,50	5	12,50	6	15,00	3	7,50	45	51%

13.2 Existem procedimentos definidos para inspeção, manutenção e calibração dos equipamentos de monitoramento?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
7	6	15,79	20	52,63	7	18,42	3	7,89	2	5,26	45	47%

13.3 Existe um tratamento dos dados de monitoramento para verificar a sua significância, definindo-se adistribuição das amostragens e frequências das coletas?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
6	5	12,82	20	51,28	7	17,95	6	15,38	1	2,56	45	49%

13.4 Existe documentação sobre os métodos de amostragem e de análises laboratoriais?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
5	8	20,00	19	47,50	7	17,50	3	7,50	3	7,50	45	47%

13.5 Tais métodos são normalizados e aceitos pelos órgãos de controle?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
6	6	15,38	14	35,90	11	28,21	3	7,69	5	12,82	45	53%

13.6 Existe uma lista de laboratórios credenciados para análise de amostras?

N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
10	7	20,00	16	45,71	9	25,71	2	5,71	1	2,86	45	45%

QUADRO 28 - AÇÕES PREVENTIVAS E CORRETIVAS DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

14.1 Existem procedimentos escritos de identificação, investigação, decisão e correção de nãoconformidade, em relação ao sistema de gestão e ao desempenho ambiental?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
5	4	10,00	16	40,00	11	27,50	5	12,50	4	10,00	45	55%
14.2 Estão definidos os responsáveis pela observação, documentação, comunicação e correção das não conformidades?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
3	4	9,52	17	40,48	9	21,43	6	14,29	6	14,29	45	57%
14.3 São avaliados os impactos, custos e riscos associados às não conformidades?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
4	5	12,20	18	43,90	9	21,95	4	9,76	5	12,20	45	53%
14.4 No procedimento de investigação das causas de não conformidade, são analisadas as causas principais e processadas essas informações para correção?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
7	3	7,89	15	39,47	11	28,95	5	13,16	4	10,53	45	56%
14.5 Existem procedimentos para identificação de causas potenciais de não conformidade?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
7	6	15,79	18	47,37	6	15,79	5	13,16	3	7,89	45	50%
14.6 A partir da identificação de causas potenciais são implementadas ações preventivas?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6	2	5,13	17	43,59	7	17,95	8	20,51	5	12,82	45	58%
14.7 Existem procedimentos que garantam a efetividade das ações corretivas implementadas?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% ótimo	N	CRA
6,00	4,00	10,26	13,00	33,33	11,00	28,21	8,00	20,51	3,00	7,69	45	56%

4.1.1.15 Auditorias do Sistema de Gestão Ambiental –SGA – das Empresas do Pólo Gesseiro

Para todos os aspectos envolvendo a questão das auditorias ambientais, os CRA foram considerados muito inexpressivos, encontrando-se na faixa do péssimo ao deficiente. Quando da existência de um sistema de auditoria ambiental documentado, esta documentação ou é deficitária ou apesar de ser executada, não chega de forma eficiente à alta direção da empresa, o que de certa forma inviabiliza qualquer processo de mudança para correção de estratégias ambientais previamente estabelecidas (quadro 29). Neste caso, o CRA obtido foi de 48%, considerado portanto, péssimo.

QUADRO 29 - AUDITORIAS DO SGA DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

15.1 As auditorias do SGA contemplam a conformidade e a gestão?											
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N CRA
7	6	15,79	20	52,63	3	7,89	6	15,79	3	7,89	45 49%
15.2 As auditorias do SGA abrangem os requisitos legais e as boas práticas de gestão ambiental?											
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N CRA
6	5	12,82	21	53,85	8	20,51	4	10,26	1	2,56	45 47%
15.3 O resultado das auditorias é documentado e comunicado à alta direção da empresa?											
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N CRA
7	5	13,16	20	52,63	7	18,42	5	13,16	1	2,63	45 48%
15.4 Existe um plano de ações corretivas elaborado a partir dos resultados das auditorias do SGA?											
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N CRA
7	4	10,53	21	55,26	7	18,42	4	10,53	2	5,26	45 49%

4.1. 1.16 Revisão do Sistema de Gestão Ambiental das Empresas do Pólo gesseiro

Quanto aos aspectos de revisão do programa de gestão ambiental e dos fatores que provocam esta revisão, os resultados também não são animadores, como pode ser visualizado no quadro 30. Acreditamos que, por causa da pressão diferenciada por parte dos mecanismos indutores do processo de revisão, como, os requisitos legais, corporativos, clientes e o mercado, existe um descompasso entre os efeitos desses mecanismos e o feed-back ou resposta das empresas, via alteração do programa de gestão ambiental. O primeiro elemento indutor que exerce maior pressão é o fator legal. Atualmente, as empresas passaram a incorporar os elementos cliente e mercado, em função da mudança de estratégia com relação ao destino da produção, pois uma parte dela está sendo destinada ao mercado internacional, particularmente o europeu, cujo nível de conscientização ambiental é bastante exigente, forçando as empresas a repensarem os impactos ambientais das suas atividades e a produzirem visando não apenas a eficiência econômica e distributiva, mas também, a prudência ecológica ou o respeito com o meio ambiente e por conseguinte com a geração futura, adotando princípios de produção sustentada.

QUADRO 30 - REVISÃO DO SISTEMA DE GESTÃO AMBIENTAL DAS EMPRESAS DO PÓLO GESSEIRO

16.1 Após as auditorias do SGA, o programa de gestão ambiental é revisado?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
8	6	16,22	20	54,05	3	8,11	6	16,22	2	5,41	45	48%
16.2 Outros fatores indutores são considerados para a revisão do programa, como os requisitos de mercado, requisitos legais/corporativos, clientes, fornecedores, etc.?												
N. SE APLICA	PESSIMO	% péssimo	DEFICI ENTE	% deficiente	REGULAR	% reg.	BOM	% bom	OTIMO	% otimo	N	CRA
9	3	8,33	18	50,00	8	22,22	4	11,11	3	8,33	45	52%

Pelas respostas dos questionários enviados às empresas calcinadoras de gesso, foi possível conhecer o quão próximas essas empresas se encontram de um certificado de gestão ambiental, especificamente, a ISO 14.000. A metodologia adotada foi a recomendada pelo

SEBRAE, e consta das mesmas questões anteriormente apresentadas nos questionários, com a novidade de cálculo de um Índice de Proximidade do Certificado do Sistema de Gestão Ambiental (IPCSGA). Este índice se encontra entre os valores de 0 a 5 pontos e de acordo com intervalos de valores é possível averiguar o posicionamento da empresa. Os valores obtidos para os IPCSGA para as empresas pesquisadas encontram-se na figura 31.

QUADRO 31 – CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL DO PÓLO GESSEIRO ATRAVÉS DO ÍNDICE DE PROXIMIDADE DO CERTIFICADO DE GESTÃO AMBIENTAL

IPCSGA	INTERVALO DE ANÁLISE	NÚMERO DE EMPRESAS	%	INTERPRETAÇÃO
0,52 0,96 1,16 1,77 1,77 2,12 2,30 2,93 3,09 3,49 3,86 3,90 4,03 4,48 4,6	0-1,9 2-3,9 4-5	17 24 4	37,78 53,33 8,89	A gestão ambiental da sua empresa não tem equilíbrio adequado (é vulnerável). Alguns requisitos podem ser desenvolvidos, enquanto outros são frágeis. Esta é a fase de identificação dos desafios da área ambiental. A sua empresa está no caminho certo para a identificação do SGA, mas ainda tem um longo percurso a percorrer. Deve-se promover a melhoria contínua, documentar os processos e resolver os problemas pendentes. A empresa tem um sistema de gestão ambiental e pode estar próxima da conformidade plena em relação aos requisitos da ISO 14001 e conseqüentemente dos certificados de gestão ambiental do sistema.

Pelo que pode ser observado o IPCSGA tem a facilidade de ser bastante objetivo. Entretanto, o coeficiente de rendimento ambiental (CRA) permite avaliar o posicionamento ambiental da empresa em cada quesito, de forma mais específica, o que permite uma análise mais criteriosa das circunstâncias da empresa, isto é, dos seus pontos fracos e fortes e das ações a serem implementadas no sentido de enquadrá-la no sistema de conformidade ambiental. Como já dito anteriormente, as empresas, por iniciativa própria ou por pressões externas estão sentindo a necessidade de internalizar as variáveis ambientais nos seus processos de produção e assim, promover uma sustentabilidade da atividade produtiva. Este pensamento caracteriza uma nova forma

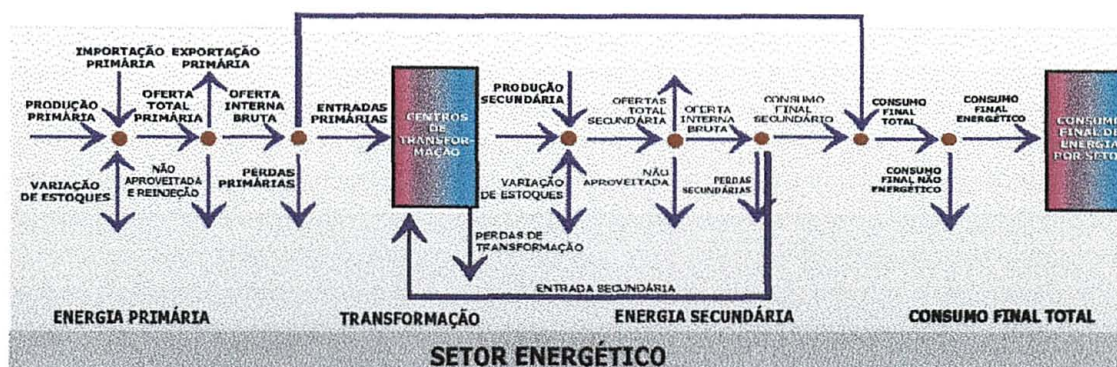
de agir dos empresários, fazendo com que eles cada vez mais tentem alcançar o ótimo social da produção e não apenas o ótimo privado. Entende-se por ótimo privado aquele nível de produção onde a receita marginal é igual ao custo marginal e o ótimo social, aquele nível de produção onde a receita marginal é igual ao custo marginal social, sendo este igual à soma do custo marginal privado mais o custo marginal da degradação do meio ambiente. Neste aspecto a produção social é sempre inferior à produção ótima do ponto de vista privado.

4.2. BALANÇO ENERGÉTICO ESTADUAL E OFERTA DE RECURSOS ENERGÉTICOS FLORESTAIS

Como forma de melhor estruturar o estudo das fontes energéticas, discutiremos o balanço energético do Estado de Pernambuco e a oferta de energéticos florestais (lenha e carvão vegetal). A figura 18 apresenta a estrutura geral do balanço energético. Dessa estrutura podemos extrair quatro conceitos fundamentais.

- Energia primária – produtos energéticos providos pela natureza, na sua forma direta, como petróleo, gás natural, carvão mineral, resíduos vegetais e animais, energia solar, eólica, lenha, etc.
- Energia secundária – produtos energéticos resultantes dos diferentes centros de transformação, que têm como destino os diversos setores de consumo, e eventualmente outro centro de transformação.
- Transformação – o setor transformação agrupa todos os centros de transformação onde toda a energia que entra (primária e/ou secundária) se transforma em uma ou mais formas de energia secundária com suas correspondentes perdas de transformação.
- Consumo final – nesta parte, detalham-se os diferentes setores da atividade sócio-econômica do estado, para onde convergem a energia primária e secundária configurando, o consumo final de energia.

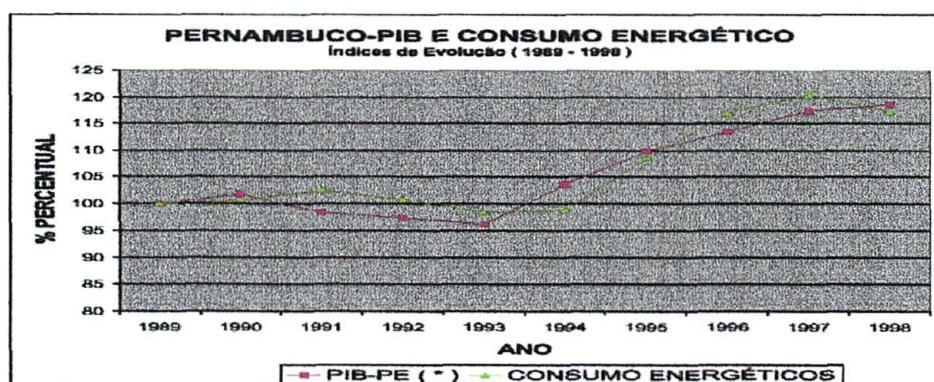
FIGURA 18 – SETOR ENERGÉTICO.



FONTE : BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO – Secretaria de Infra-estrutura do Governo de Pernambuco, 1999

Na figura 19 pode-se visualizar a relação entre a evolução do PIB estadual e o consumo de energia no período de 1989 a 1998. Pode-se observar que até 1990 o índice de evolução do PIB (101,81) foi superior ao índice de evolução do consumo energético (100,72). Entre 1991 e 1993 houve uma inversão no comportamento de evolução dos índices, sendo para esse período o consumo energético superior ao PIB. Apesar de, em anos mais recentes, o PIB estadual ter apresentado uma tendência de evolução, este é acompanhado de perto pela elevação do consumo de energia, já que um dos principais indicadores da evolução da produção é o aumento da demanda energética.

FIGURA 19 – PIB E CONSUMO ENERGÉTICO



FONTE : BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO – Secretaria de Infra-estrutura do Governo de Pernambuco, 1999

Quando consideramos o consumo energético por macrosetores e por grupo de energéticos, podemos observar, na tabela 1, que para o setor primário há uma predominância do consumo de eletricidade. Já para o setor secundário, no qual se enquadram as calcinadoras de gesso do Araripe, há uma predominância do consumo de biomassa. No caso específico das calcinadoras são as oscilações do preço dos derivados de petróleo, notadamente o óleo BPF, que fazem com que estas empresas migrem para o consumo de lenha, aliado a outros fatores incentivadores como a precária fiscalização e a aplicação, por conseguinte, de penalidades irrisórias. Apenas para o setor terciário, a partir de 1992, houve um aumento do consumo de eletricidade em detrimento da biomassa. Assim, segundo a tabela 1, a biomassa representa a segunda fonte energética do Estado, considerando os três macrosetores. Quando se considera o setor secundário, a biomassa é a principal fonte energética.

TABELA 1 – CONSUMO DE ENERGIA POR MACRO-SETORES

SETORES	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
PRIMÁRIO										
Der. Petróleo	32	33	34	34	33	31	36	39	44	51
Gás Natural	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Biomassa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Eletricidade	54	57	62	61	75	71	79	84	87	109
TOTAL A	86	90	96	95	108	102	115	123	131	160
SECUNDÁRIO										
Der. Petróleo	156	167	144	135	116	121	89	98	107	127
Gás Natural	226	172	188	144	140	125	159	160	173	173
Biomassa	1035	976	1011	1041	990	962	1112	1076	1045	737
Eletricidade	869	807	814	793	731	717	775	851	883	787
TOTAL B	2286	2122	2157	2113	1977	1925	2135	2185	2208	1824
TERCIÁRIO										
Der. Petróleo	889	1005	1041	1023	1011	1023	1198	1418	1477	1573
Gás Natural	0	0	0	1	1	1	2	2	1	2
Biomassa	933	952	902	849	819	822	769	812	781	734
Eletricidade	772	833	895	906	928	973	1103	1180	1279	1376
TOTAL C	2594	2790	2838	2779	2759	2819	3072	3412	3538	3685
TOTAL										
Der. Petróleo	1077	1205	1219	1192	1160	1175	1323	1555	1628	1751
Gás Natural	226	172	188	145	141	126	161	162	174	175
Biomassa	1968	1928	1913	1890	1809	1784	1881	1888	1826	1471
Eletricidade	1695	1697	1771	1760	1734	1761	1957	2115	2249	2272
TOTAL GERAL	4966	5002	5091	4987	4844	4846	5322	5720	5877	5669

FONTE : BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO – Secretaria de Infra-estrutura do Governo de Pernambuco, 1999

Composição dos Macros Setores:	PRIMÁRIO	→ Agropecuário
	SECUNDÁRIO	→ Industrial e Energético
	TERCIÁRIO	→ Residencial, Comercial, Público e de Transporte

Quando analisamos a evolução da produção segundo as fontes energéticas, mostrada nas tabelas 2 e 3 podemos observar que a energia hidráulica sempre apresentou um índice de evolução (adotando o crescimento percentual do ano de 1989 como base) superior às demais fontes primárias (lenha e produtos da cana). A lenha que, vinha sempre em segunda posição em termos de índice de evolução do consumo, passou a partir de 1998 a ocupar uma participação de destaque em termos de consumo, entre as fontes primárias de energia.

TABELA 2 - EVOLUÇÃO DA PRODUÇÃO SEGUNDO OS ENERGÉTICOS
ENERGIA PRIMÁRIA

1000 tep

SETOR	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
ENERGIA HIDRÁULICA	918	1083	1196	1392	1392	1435	1177	1170	1207	1368
LENHA	1246	1220	1210	1168	1160	1128	1104	1096	1088	1082
PRODUTOS DA CANA	1410	1324	1324	1297	1096	1059	1345	1444	1362	874
TOTAL	3574	3627	3730	3764	3648	3622	3626	3710	3657	3324

FONTE : BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO – Secretaria de Infra-estrutura do Governo de Pernambuco, 1999

TABELA 3 - PRODUÇÃO SEGUNDO OS ENERGÉTICOS – ÍNDICE DE
EVOLUÇÃO

1000 tep

SETOR	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
ENERGIA HIDRÁULICA	100,0	118,0	130,3	141,5	151,6	156,3	128,2	127,5	131,5	149,0
LENHA	100,0	97,9	97,1	93,7	93,1	90,5	88,6	88,0	87,3	86,8
PRODUTOS DA CANA	100,0	93,9	93,9	92,0	77,7	75,1	95,4	102,4	96,6	62,0
TOTAL	100,0	309,8	321,3	327,2	322,5	322,0	321,2	317,8	315,4	297,38

FONTE : BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO – Secretaria de Infra-estrutura do Governo de Pernambuco, 1999

A tabela 4 apresenta os dados do consumo de energéticos no setor industrial. Como pode ser observado, os três principais combustíveis empregados por este setor são, em ordem de importância, a eletricidade, os produtos da cana-de-açúcar e a lenha. Assim, nota-se a importância da biomassa na geração de energia para o setor industrial do Estado. Em 1989, a lenha representava 13,35% , a eletricidade 29,1% e os produtos da cana-de-açúcar, 37,8%. Em 1998, as participações percentuais se alteraram, aumentando o consumo de lenha para 20,2%, aumentando a eletricidade para 35% e reduzindo-se o consumo de energéticos derivados de produtos da cana-de-açúcar.

Quando observamos o consumo de energéticos por gêneros industriais, na tabela 5, notamos que o setor que apresenta a maior demanda de energia no Estado é o de alimentos e bebidas, em torno de 50% do consumo total do estado. A indústria de mineração tem uma participação inexpressiva e a indústria de cerâmica apresenta um consumo significativo de energia. Portanto, é de se preocupar quando se sabe que esses setores consomem principalmente lenha.

TABELA 4 - PERNAMBUCO - CONSUMO DE ENERGÉTICOS POR SETOR
INDUSTRIAL

1000 tep

SETOR	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
GÁS NATURAL	226	172	188	144	140	125	159	160	173	173
(%)	11,3	9,4	10,1	7,8	7,9	7,2	8,5	8,6	9,2	10,9
LENHA	266,0	261,0	305,0	314,0	306,0	292,0	314,0	307,0	313,0	321,0
(%)	13,3	14,2	16,4	17,1	17,2	16,9	16,9	16,6	16,7	20,2
DIESEL	4,0	5,0	4,0	7,0	7,2	8,0	7,0	9,0	8,0	8,0
(%)	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5
ÓLEO COMBUSTÍVEL	148,0	157,0	132,0	124,0	105,0	106,0	78,0	84,0	94,0	112,0
(%)	7,4	8,6	7,1	6,7	5,9	6,1	4,2	4,5	5,0	7,0
GLP	3,0	4,0	8,0	3,0	4,0	6,0	4,0	5,0	5,0	7,0
(%)	0,2	0,2	0,4	0,2	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4
QUEROSENE	1,0	1,0	0,0	1,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0
(%)	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0
ELETRICIDADE	579,0	522,0	525,0	524,0	532,0	524,0	507,0	524,0	552,0	556,0
(%)	29,1	28,5	28,2	28,5	30,0	30,3	27,2	28,3	29,5	35,0
CARVÃO VEGETAL	13,0	12,0	12,0	12,0	12,0	13,0	13,0	12,0	13,0	13,0
(%)	0,7	0,7	0,6	0,7	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	0,8
PRODUTOS DA CANA	753,0	700,0	690,0	712,0	668,0	653,0	781,0	753,0	715,0	399,0
(%)	37,8	38,2	37,0	38,7	37,7	37,8	41,9	40,6	38,2	25,1
TOTAL ENERGÉTICO	1993,0	1834	1864,0	1841,0	1774,0	1728,0	1863,0	1854,0	1873,0	1589,0

FONTE : BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO – Secretaria de
Infra-estrutura do Governo de Pernambuco, 1999

TABELA 5 - CONSUMO FINAL DE ENERGÉTICOS POR GÊNEROS INDUSTRIAIS

1000 t

SETOR	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
CIMENTO	43,0	41,0	46,0	52,0	54,0	54,0	39,0	41,0	53,0	55,0
(%)	2,2	2,2	2,5	2,8	3,0	3,1	2,1	2,2	2,8	3,5
FERRO-GUSA-AÇO	129,0	116,0	121,0	118,0	119,0	119,0	111,0	110,0	116,0	121,0
(%)	6,5	6,3	6,5	6,4	6,7	6,9	6,0	5,9	6,2	7,6
MINERAÇÃO	2,0	1,0	1,0	1,0	1,0	2,0	2,0	4,0	4,0	4,0
(%)	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,3
NÃO FERRO/OUT. MIN.	43,0	38,0	30,0	27,0	28,0	30,0	29,0	32,0	35,0	36,0
(%)	2,2	2,1	1,6	1,5	1,6	1,7	1,6	1,7	1,9	2,3
QUÍMICA	249,0	204,0	214,0	188,0	184,0	164,0	182,0	193,0	177,0	183,0
(%)	12,5	11,1	11,5	10,2	10,4	9,5	9,8	10,4	9,5	11,5
ALIM/BEBIDAS	1046,0	977,0	972,0	984,0	930,0	909,0	1031,0	1004,0	964,0	654,0
(%)	52,5	53,3	52,1	53,4	52,4	52,6	55,3	54,2	51,5	41,2
TÊXTIL	108,0	103,0	100,0	95,0	97,0	92,0	90,0	89,0	87,0	71,0
(%)	5,4	5,6	5,4	5,2	5,5	5,3	4,8	4,8	4,6	4,5
PAPEL CELULOSE	55,0	58,0	63,0	56,0	566,0	45,0	44,0	48,0	56,0	63,0
(%)	2,8	3,2	3,4	3,0	3,2	2,6	2,4	2,6	3,0	4,0
CERÂMICA	209,0	189,0	197,0	211,0	196,0	195,0	219,0	213,0	220,0	226,0
(%)	10,5	10,3	10,6	11,5	11,0	11,3	11,8	11,5	11,7	14,2
OUTROS	109,0	107,0	120,0	109,0	109,0	118,0	116,0	120,0	161,0	176,0
(%)	5,5	5,8	6,4	5,9	6,1	6,8	6,2	6,5	8,6	11,1
INDUSTRIAL TOTAL	1993,0	1834,0	1864,0	1841,0	1774,0	1728,0	1863,0	1854,0	1873,0	1589,0

FONTE : BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO – Secretaria de
Infra-estrutura do Governo de Pernambuco, 1999

A tabela 6 mostra a evolução setorial do consumo da lenha. Observa-se que o maior consumidor deste energético é o setor residencial, seguido do industrial. Dentro do setor industrial, os setores que mais consomem lenha são cerâmica e alimentos e bebidas. Enquanto o consumo do setor de alimentos e bebidas apresentou um consumo mais ou menos constante ao longo da década de 90, houve um aumento considerável do consumo do setor de cerâmica. Assim, como este setor consome prioritariamente lenha, observa-se a pressão sofrida por este recursos energético florestal.

TABELA 6 - EVOLUÇÃO SETORIAL DO CONSUMO – LENHA

1000 t

SETOR	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
CONSUMO TOTAL	4072	3987	3954	3817	3791	3686	3608	3582	3556	3536
TRANSFORMAÇÃO	1307	1288	1324	1245	1288	1255	1209	1180	1157	1150
CONSUMO FINAL	2765	2699	2631	2572	2503	2431	2399	2402	2399	2386
ENERG.										
RECIDENCIAL	1895	1846	1634	1546	1503	1477	1373	1399	1376	1337
INDUSTRIAL	869	853	997	1026	1000	954	1026	1003	1023	1049
Química	7	7	7	3	3	3	3	3	3	3
Alimentos e Bebidas	304	310	369	363	376	343	330	333	324	333
Têxtil	26	29	23	23	23	20	20	20	20	20
Papel Celulose	10	10	13	10	10	7	7	7	7	7
Cerâmica	474	448	520	578	539	536	621	595	621	637
Outros	49	49	65	49	49	46	46	46	49	49

FONTE : BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO – Secretaria de Infra-Estrutura do Governo de Pernambuco, 1999

4.3 QUANTIDADES PRODUZIDAS DE ENERGÉTICOS FLORESTAIS (LENHA E CARVÃO) NO ESTADO DE PERNAMBUCO NA DÉCADA DE 90

4.3.1. Quantidade Produzida de Lenha

A representatividade dos recursos energéticos florestais, sobretudo a lenha, no balanço energético estadual é bastante significativa, quando se verifica que a lenha é a segunda fonte de energia do Estado. Segundo o quadro 56, anexo

5 onde se apresentam as quantidades produzidas de lenha período de 1990 a 1998, a mesoregião do Sertão de Pernambuco, onde se encontram as cidades objeto de estudo desta pesquisa, quais sejam Araripina, Trindade, Bodocó, Ouricuri e Ipubi, sempre contribuiu com uma participação significativa da produção de lenha no Estado.

Em 1990, para uma produção total estadual de lenha da ordem de 2.575.872 m³, esta mesoregião contribuiu com 616.130 m³; ou 23,92%. Se considerarmos especificamente a microregião de Araripina, esta participação cai para 15,62%. Entretanto a microregião de Araripina participa com um percentual de 65,28% em relação à mesoregião (402.230m³), o que corresponde a 15,62% da produção total de lenha do estado no ano de 1990. Se ampliarmos a nossa observação para a década de 90, verificaremos quão tem sido o impacto sobre a exploração de lenha da mesoregião do Sertão de Pernambuco e especificamente sobre a microregião de Araripina. Esta exploração predatória encontra apoio numa infra-estrutura deficitária dos órgãos públicos de fiscalização e em questões de ordem econômica, como a dependência de combustíveis fósseis.

É de consenso dos pesquisadores que um manejo adequado da caatinga poderia no médio prazo, garantir uma oferta regular de lenha para o pólo gesseiro, além de contribuir para a diminuição dos impactos ambientais decorrentes da utilização da lenha como combustível industrial. De acordo com dados do mesmo quadro, a quantidade produzida de lenha tem aumentado significativamente na década de 1990. Só a cidade de Araripina tem contribuído com percentuais que variam de 3,62% no ano de 1995 para a incrível cifra de 5,08% no ano de 1998. O que se observa é que, embora os valores absolutos tenham sofrido alteração para menos, a participação da microregião de Araripina, ano a ano, tem se mantido estável ou em alguns casos aumentado. Outro fato agravante, que se observa no quadro, é a participação considerável da cidade de Ouricuri na produção de lenha, tanto em termos de participação na mesoregião quanto no total do Estado. Esta participação é, inclusive muito superior à da cidade de Araripina e mais uma vez vem contribuir para demonstrar a pressão sobre o consumo de lenha nesta cidade pertencente à microregião

de Ararpina. Para o ano de 1990, enquanto Ararpina contribuiu com 26,50% (106.580m^3) da microregião de Ararpina; Ouricuri teve uma participação de 44,75% (180.000m^3). No ano de 1998, Ouricuri contribuiu com 13,98% (165.000m^3) da produção total de lenha do Estado.

Quando consideramos a microregião de Salgueiro (Quadro 57, anexo 5), componente da mesma mesoregião do Sertão de Pernambuco, observamos que a quantidade produzida de lenha cai de maneira considerável. Enquanto para o ano de 1990, a microregião de Araripina contribui com um percentual de 15,62% (402.230m^3), a microregião de Salgueiro contribuiu com apenas 2,69% (69.400m^3). Nesta mesoregião a contribuição maior é da cidade de São José do Belmonte. No ano de 1990, esta cidade contribuiu com 1,36% (35.000m^3) dos 2,69%. Em anos mais recentes, a participação de São José do Belmonte tem sido seguida de perto por Salgueiro. No ano de 1998, a produção da primeira ficou em 0,52% (6.100m^3) e a da última de 0,42% (5.000m^3) do total da produção absoluta do estado.

Para a microregião do Sertão do Pajeú (Quadro 58 no anexo 5), constatamos que o comportamento da quantidade produzida de lenha é semelhante à microregião de Salgueiro, em relação à participação na quantidade total produzida no estado. Nesta microregião, 40% (27.000m^3) da quantidade produzida de lenha, em 1990, é originada da cidade de Serra Talhada. No ano de 1991, as cidades de Serra Talhada, Triunfo, Flores e Iguaraçu participaram respectivamente, com 24,78% (14.000m^3), 24,78% (14.000m^3), 19,47% (11.000m^3) e 17,70% (10.000m^3), do total da microregião do Sertão do Pajeú. Em 1998, não se tem registro da produção de lenha nas cidades de Iguaraçu, São José do Egito e Tuparetama. Neste ano, a cidade de Serra Talhada contribuiu com 50% (5.200m^3), do total da mesoregião (10.400m^3).

No sertão do Moxotó, como pode ser observado no quadro 59 no anexo 5 a representatividade maior em termos de quantidade produzida de lenha até 1993 se encontra nas cidades de Betânia, Custódia e Sertânia. A partir de 1994 a cidade de Ibimirim se firma com uma grande produtora de lenha da microregião. Isto ocorreu

devido, principalmente à super-exploração nas outras cidades já citadas; tanto que em 1997, a produção de lenha nas cidades de Betânia, Ibimirim e Sertânia foi nula.

A microregião de Petrolina (Quadro 60, anexo 5), na mesoregião do Sertão do São Francisco Pernambucano, é a que apresenta a segunda maior produção de lenha do Estado, depois de Araripina. Para o ano de 1990, a produção isolada da cidade de Petrolina correspondeu a 9,71% (250.000m³) do total do Estado, enquanto neste mesmo ano, a microregião de Araripina contribuiu com 4,14% (106.580m³) e a cidade de Ouricuri com 6,99% (180.000m³). Se considerarmos a produção da cidade de Petrolina em relação à microregião de Petrolina podemos visualizar que a contribuição desta cidade ao longo da década se encontra em uma cifra superior a 90%, para a maioria dos anos. As outras cidades mais significativas em termos de produção de lenha são Cabrobó e Santa Maria da Boa Vista. No ano de 1998, a produção da cidade de Petrolina correspondeu a 94,00% (217.000m³) da microregião, 48,15% da mesoregião e 18,39% do total do Estado de Pernambuco naquele ano (1.180.131m³).

O quadro 61 no anexo 5 apresenta os dados para a microregião de Itaparica da mesoregião do Sertão do São Francisco Pernambucano. Observa-se que a contribuição da produção de lenha é superior à de Salgueiro e bastante inferior à de Araripina. Nesta microregião a participação maior é da cidade de Floresta já a partir do ano de 1993. Entre 1990 e 1992, a contribuição mais significativa foi da cidade de Petrolândia. Em 1998, de uma participação percentual de 6,87% da microregião de Itaparica (473m³) na produção total do estado (6.887m³), a cidade de Floresta contribuiu com 1,42% (98m³), e a participação da microregião de Itaparica foi de 2,93% (202m³) da produção total da mesoregião de Itaparica.

Quando se compara a mesoregião do Sertão de Pernambuco com a mesoregião do Sertão do São Francisco Pernambucano, observamos que a contribuição da primeira é consideravelmente inferior à da segunda.

Se considerarmos a participação de cada mesoregião, conforme os dados do quadro 62 no anexo 5, Do total da produção do Estado, verificamos que quase a totalidade da produção de lenha se concentra nas mesoregiões do Sertão de Pernambuco e do Sertão do São Francisco Pernambucano. No ano de 1990 a

participação percentual dessas duas mesoregiões foi da ordem de 49,93% (1.293.78m³). Já em 1998 esta participação pulou para 71,24% (840,69m³), o que vem comprovar a pressão sobre os recursos florestais no sertão pernambucano. Como pode-se observar nos dados do quadro 34, que em 1998 todas as demais mesoregiões contribuíram com apenas 28,76% (339,4410m³) da oferta de lenha.

4.3.2. Produção de Carvão Vegetal

Quando analisamos a produção de carvão vegetal na mesoregião do Sertão pernambucano e na microregião de Araripina para o ano de 1990, observamos que a produção mais significativa é oriunda das cidades de Bodocó, com 33,29% (265 t), Ouricuri com 31,41% (250 t), Exu com 15,08% (120 t) e Trindade com 10,30% (82 t) do total da produção da microregião de Araripina (796 t). Em anos mais recentes como 1997 e 1998 a contribuição dessa microregião para a produção total do Estado foi de 18,10% (1.240 t) para uma produção total estadual de 6.849 t, para o ano de 1997; e 18,06% (1.244 t) para uma produção total estadual em 1998 de 6.887 t. Se considerarmos a contribuição da mesoregião para a produção total do estado em 1998, esta foi da ordem de 65,75% (4.528 t), como pode ser observado no quadro 63, anexo 5.

O Quadro 64 no anexo 5 analisa a produção de carvão vegetal para a microregião de Salgueiro. Observou-se que, até o ano de 1992 a maior produção é oriunda das cidades de Salgueiro e Verdejante, ambas com, respectivamente, 41,78% (750 t) e 33,43% (600 t) de uma produção total da mesoregião de 1.756 t para o ano de 1992. A partir de 1995, a contribuição significativa continua sendo da cidade de Salgueiro, entretanto a cidade de São José do Belmonte passa a contribuir significativamente para a produção de carvão vegetal nesta mesoregião, tanto que no ano de 1998, esta cidade contribui com 19,48% (82 t) para uma produção total da microregião de Salgueiro de 421 t; enquanto a cidade de Salgueiro contribuiu com 47,51% (200 t). O que se observa segundo os dados apresentados é que para toda a década de 90, a cidade de Salgueiro é a principal fonte de produção de carvão vegetal

nesta microregião, chegando sempre próximo à cifra de 50% e às vezes ultrapassando esta marca.

O Quadro 65 no anexo 5 apresenta os dados para a microregião do sertão do Pajeú, na mesoregião do sertão de Pernambuco. Esta mesoregião tem contribuído com uma produção constante de carvão vegetal, em torno de 20% da produção total do Estado. Nessa microregião a contribuição dos municípios componentes é mais concentrada em Iguaraçu até o ano de 1996. A partir desse ano essa cidade, assim como, São José do Egito e Tuparetama, não apresentaram registro de produção de carvão vegetal, em função das explorações excessivas de lenha em anos anteriores.

Na microregião do Sertão do Moxotó da mesoregião do Sertão pernambucano, algumas cidades se destacam como produtoras de carvão vegetal, à exemplo de Custódia e Sertânia. Esta última, inclusive, no ano de 1990 contribuiu com 21,34% (11.400 t) do total da produção do Estado que foi de 53.665 t. A concentração maior da produção ao longo da década foi na cidade de Custódia. Para se ter uma idéia, no ano de 1997, a produção de Custódia alcançou a cifra de 88,79% (950 t) da microregião (1.070 t). Neste ano, a produção das cidades de Sertânia e Ibimirim. (Quadro 66, anexo 5).

O Quadro 67, no anexo 5, apresenta os dados para a microregião de Petrolina na mesoregião do Sertão do São Francisco pernambucano. Esta microregião apresenta uma contribuição bem menos significativa que a microregião anterior. Enquanto na microregião do Sertão do Moxotó a produção de carvão vegetal se encontra entre 1.070 t e 23.612 t, nesta microregião, a produção varia de 281 t e 543 t.

Na microregião de Petrolina (Quadro 67, anexo 5) a contribuição maior é da cidade de Terra Nova, até o ano de 1993. A partir o ano de 1994 a cidade de Petrolina passa a contribuir com um percentual superior a 50% da oferta total da microregião e a cidade de Cabrobó, junto com Petrolina, contribuem a partir deste ano com uma oferta superior a 70% da oferta da microregião. Em 1997 a produção destas duas cidades juntas foi de 79,93% (235 t), da produção total da microregião (294 t).

Na microregião de Itaparica (quadro 68, no anexo 5), nesta mesma mesoregião, até 1992 a contribuição quase que total é da cidade de Petrolândia. A partir de 1993 as

cidades de Floresta e de Belém do São Francisco passam a apresentar uma participação maior na oferta de carvão vegetal. Em 1994 a cidade de Floresta contribuiu com 57,97% (160 t) da produção total da microregião (276 t).

O Quadro 69, anexo 5 apresenta a quantidade produzida de carvão vegetal por mesoregião em relação ao total do Estado. Fica bastante evidente a supremacia da oferta do Sertão pernambucano neste processo, que varia de 50,56% (3.463 t), no ano de 1997, para 75,91% (40.736 t) no ano de 1990. Em 1998 a produção de carvão vegetal foi de 65,75% (4.528 t), superando a soma de todas as demais mesoregiões.

4.4 MODELAGEM DA PRODUÇÃO DE LENHA NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Em nossa pesquisa procuramos estudar modelos de produção entre os tradicionalmente empregados, que se adequassem ao uso na prognose da produção de lenha no Estado de Pernambuco. A definição de modelos que possam ser usados com eficiência na prognose da produção de lenha no pólo gesso do Araripe é de relevante importância quando se leva em conta a enorme dependência das empresas do setor gesso com relação a esta fonte de combustível. É necessário, porém, o registro de uma série temporal de dados sobre a produção de lenha que permita uma maior confiabilidade no resultado das pesquisas

Quando estudamos o consumo de lenha para o Estado de Pernambuco, todos os modelos se mostraram satisfatórios para serem usados na prognose da produção. Apenas o modelo de Mitscherlich apresentou uma diferença para menos em relação aos demais, como pode ser visto no quadro 32. Considerando que a oferta de em torno de 70% da lenha do Estado de Pernambuco está concentrada na região do Sertão do Estado e que é nesta região, sobretudo no sertão nordestino que se encontram as calcinadoras de gesso, o acesso a ferramentas de predição da evolução da produção fornece aos empresários a possibilidade de planejamento quanto ao estoque futuro de lenha e de como se estruturar para não ser tão frágil em relação à elevação dos preços

dos derivados do petróleo e do sempre retorno à lenha como combustível estratégico das calcinadoras de gesso.

QUADRO 32 - EQUAÇÕES DE CONSUMO DE LENHA NO ESTADO DE PERNAMBUCO

MODELOS TESTADOS	PROJEÇÃO DO CONSUMO DE LENHA (T) NO ESTADO DE PERNAMBUCO	ÍNDICE DE AJUSTE
CHAPMAN/RICHARD	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{0,79 t_n}}{1 - e^{0,79 t_{n-1}}} \right]^{-0,019}$	0,961
GOMPERTZ	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{e^{0,284 e^{-0,088 t_n}}}{e^{0,284 e^{-0,088 t_{n-1}}}} \right]$	0,966
SILVA/BAILY	$W_n = W_{n-1} \cdot e^{0,2839(0,9153^{t_n} - 0,9153^{t_{n-1}})}$	0,965
BRODY	$W_n = W_{n-1} - 61,9011(e^{-0,0296 t_n} - e^{-0,0296 t_{n-1}})$	0,940
MITSCHERLICH	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-44,8 t_n}}{1 - e^{-44,8 t_{n-1}}} \right]^2$	0,86
WEIBULL MODIFICADA	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-4,4853 t_n^{-0,3655}}}{1 - e^{-4,4853 t_{n-1}^{-0,3655}}} \right]$	0,96
PIENAAR E SHIVER	$W_n = W_{n-1} e^{-0,0346(t_n^{0,7102} - t_{n-1}^{0,7102})}$	0,96

O Quadro 33 seguir apresenta os valores projetados do consumo de lenha em toneladas até o ano de 2009. Como podemos observar há uma tendência segundo as projeções de uma queda no consumo de lenha. Isto se deve, particularmente, a um aumento por fontes alternativas de energia como o GLP, o óleo BPF, entre outros. Além disso, com o aumento das fiscalizações dos órgãos de política ambiental, o

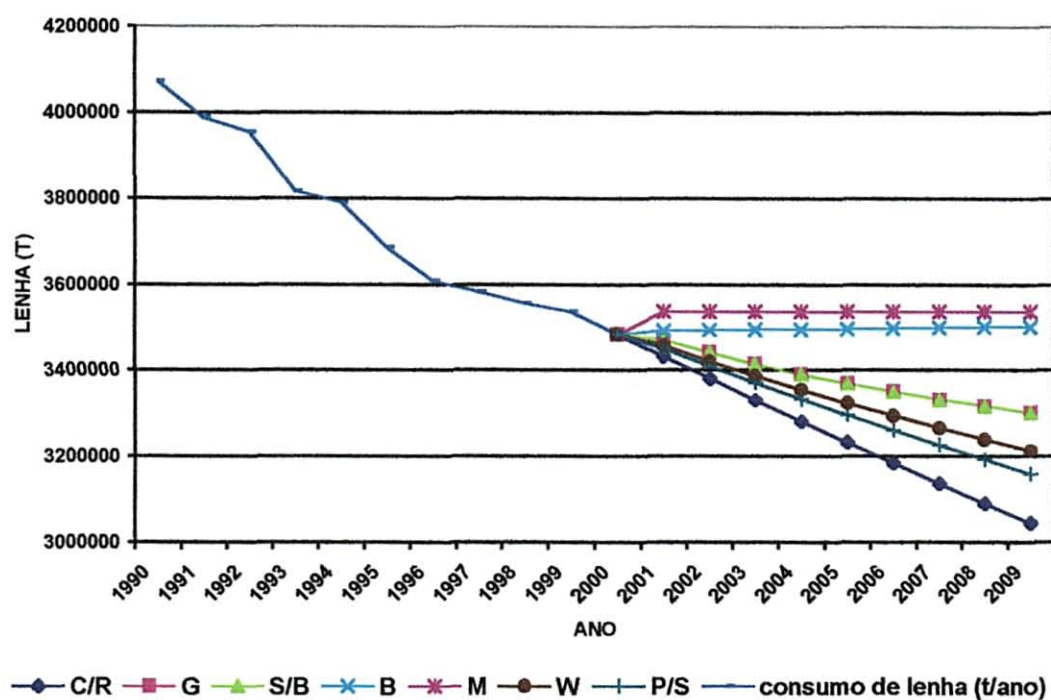
acesso irregular à lenha, oriunda de desmatamento ilegal, provocará uma modificação no padrão de consumo daqueles que dependem desse energético florestal.

QUADRO 33 – VALORES PROJETADOS DO CONSUMO DE LENHA (m³) SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	CHAPMAN /RICHARDS	GOMPERTZ	SILVA/BAILEY	BRODY	MITSCHERLICH	WEIBULL	PIENAAR/ SHIVER
2001	3.431.408	3.469.414	3.469.425	3.491.861	3.536.000	3.456.614	3.450.275
2002	3.380.284	3.440.662	3.440.700	3.493.127	3.536.000	3.420.348	3.409.733
2003	3.329.924	3.414.541	3.414.616	3.494.356	3.536.000	3.386.047	3.370.546
2004	3.280.314	3.390.794	3.390.915	3.495.549	3.536.000	3.353.514	3.332.600
2005	3.231.444	3.369.193	3.369.366	3.496.707	3.536.000	3.322.582	3.295.796
2006	3.183.302	3.349.532	3.349.762	3.497.831	3.536.000	3.293.104	3.260.048
2007	3.135.878	3.331.628	3.331.918	3.498.923	3.536.000	3.264.955	3.225.283
2008	3.089.160	3.315.317	3.315.669	3.499.983	3.536.000	3.238.024	3.191.435
2009	3.043.138	3.300.449	3.300.866	3.501.011	3.536.000	3.212.212	3.158.447

A figura 20 a seguir ilustra o comportamento futuro do consumo de lenha no Estado de Pernambuco, segundo as equações resultantes. Observa-se que as equações não diferem significativamente quanto à projeção do consumo futuro de lenha. Todos indicam uma tendência a um decréscimo no consumo de lenha, em virtude da substituição desta fonte de combustível por outras fontes, seja em função da sua crescente escassez, pois praticamente não existe reposição florestal no Estado, seja pelo avanço da fiscalização sobre o consumo clandestino de lenha, sobretudo no Sertão do estado de Pernambuco.

FIGURA 20 – PROJEÇÃO DO CONSUMO DE LENHA (T) SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS EM PE



Onde: C/R = Chapman/Richards;

G = Gompertz;

S/B= Silva/Bailey;

B= Brody;

M= Mitscherlich;

W= Weibull modificada;

P/S= Pienaar/Shiver

Como os valores dos índices de ajuste estão muito próximos entre as equações estudadas, precisamos de uma análise mais criteriosa para decidir qual modelo é o mais adequado para a prognose do consumo de lenha. Neste caso, procedemos a determinação do valor estimado da produção segundo os modelos estudados, para em seguida encontrarmos os resíduos dos modelos analisados, para inferir sobre qual entre eles deverá ser usado com maior eficiência na prognose do consumo de lenha no Estado de Pernambuco. Para o cálculo do valor estimado, usamos as fórmulas de cada

modelo de prognose e calculamos o valor estimado em função do consumo atual e dos coeficientes estimados (Quadro 34). Assim, em seguida, procedemos ao cálculo dos

resíduos, usando a seguinte fórmula:

$$R\% = [P_{FIN} - v_{EST}].100$$

Onde:

$R\%$ = Resíduo do modelo i no ano n ;

P_{Fin} = Valor final da variável dependente do modelo i no ano n ;

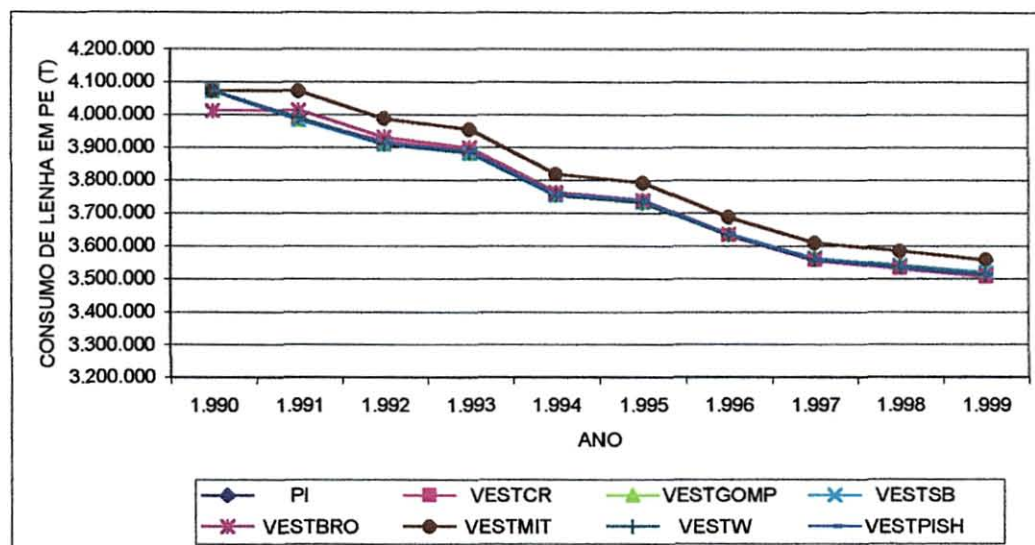
V_{Est} = Valor estimado da variável dependente do modelo i no ano n ;

QUADRO 34 - VALORES ESTIMADOS PARA O CONSUMO DE LENHA (T) DE ACORDO COM OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	PRODUÇÃO INICIAL	PRODUÇÃO FINAL	CHAPMAN /RICHARDS	GOMPERTZ	SILVA/ BAILY	BRODY	MITSCHER LICH	WEIBALL	PIENAAR/S HIVER
1990	4.072.000	4.072.000	4.072.000	4.072.000	4.072.000	4.072.000	4.072.000	4.072.000	4.072.000
1991	4.072.000	3.987.000	3.982.916	3.983.758	3.983.356	4.012.686	4.072.000	3.991.740	3.983.368
1992	3.987.000	3.954.000	3.917.727	3.907.806	3.907.484	3.929.416	3.987.000	3.909.137	3.912.393
1993	3.954.000	3.817.000	3.891.041	3.882.017	3.881.760	3.898.096	3.954.000	3.881.773	3.886.908
1994	3.817.000	3.791.000	3.758.427	3.753.315	3.753.120	3.762.726	3.817.000	3.752.338	3.756.777
1995	3.791.000	3.686.000	3.733.765	3.733.036	3.732.887	3.738.309	3.791.000	3.731.350	3.734.555
1996	3.686.000	3.608.000	3.630.755	3.634.356	3.634.249	3.634.846	3.686.000	3.631.913	3.633.701
1997	3.686.000	3.582.000	3.554.102	3.561.680	3.561.607	3.558.338	3.608.000	3.558.407	3.558.878
1998	3.582.000	3.556.000	3.528.570	3.539.865	3.539.819	3.533.786	3.582.000	3.535.682	3.534.960
1999	3.556.000	3.536.000	3.502.993	3.517.675	3.517.653	3.509.193	3.556.000	3.512.573	3.510.776

A figura 21 a seguir apresenta os dados de valor estimado de cada modelo em relação ao valores do consumos atuais. Pelo que se observa, os valores estimados pelos modelos e os observados estão muito próximos, o que é corroborado pelos altos índices de ajuste dos modelos pesquisados. Assim no quadro 35 onde se encontram os valores dos resíduos, estes valores, por serem bastante próximos, apresentam resíduos (desvios do consumo estimado em relação ao consumo observado), bastante reduzidos, o que indica a possibilidade de utilização dos modelos estudados para a prognose do consumo de lenha no estado de Pernambuco. Entretanto, pela análise dos resíduos, observamos que os modelo de Silva/Bailey, Cahpaman/Richards e Pienaar/Shiver se destacam dos sobre os demais

FIGURA 21. VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS DO CONSUMO DE LENHA



Onde:

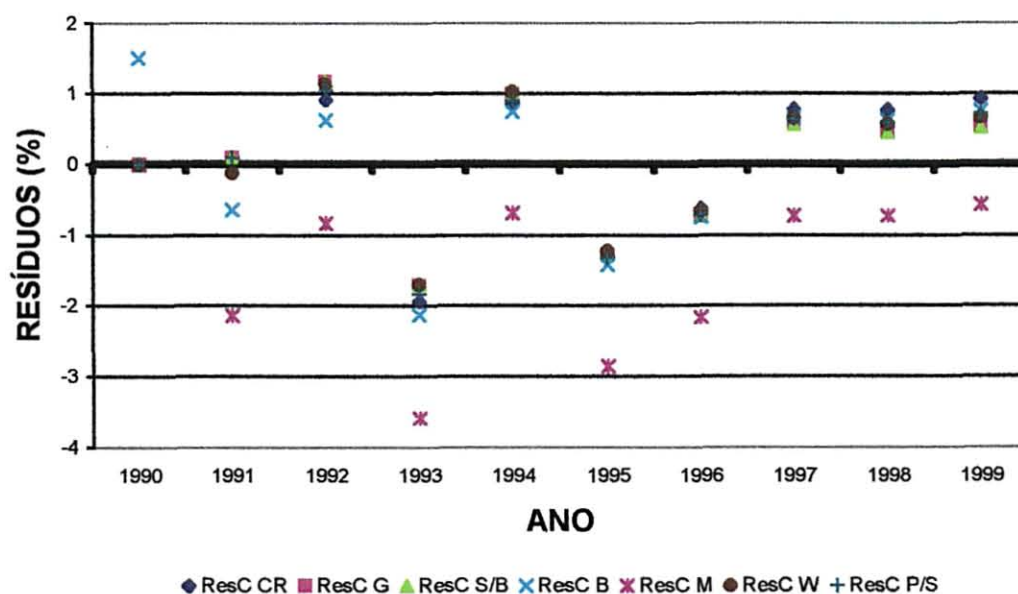
- PI = Produção observada
- VESTCR = Valor estimado do consumo segundo Chapman/Richards;
- VESTGOMP = Valor estimado do consumo segundo Gompertz;
- VESTSB= Valor estimado do consumo segundo Silva/Bailey;
- VESTBRO= Valor estimado do consumo segundo Brody;
- VESTMT= Valor estimado do consumo segundo Mitscherlich;
- VESTW= Valor estimado do consumo segundo Weibull;
- VESTPISH= Valor estimado do consumo segundo Pienaar/Shiver.

QUADRO 35 - VALORES DOS RESÍDUOS PARA O CONSUMO DE LENHA (T) DE ACORDO COM OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	PRODUÇÃO INICIAL	PRODUÇÃO FINAL	RESÍDUOS						
			CHAPMAN /RICHARDS	GOMPERTZ	SILVA/ BAILY	BRODY	MITSCHE LICH	WEIBALL	PIENAAR/ SHIVER
1990	4.072.000	4.072.000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1991	4.072.000	3.987.000	0,102	0,081	0,091	-0,644	-2,132	-0,19	0,091
1992	3.987.000	3.954.000	0,917	1,168	1,176	0,622	-0,835	1,135	1,052
1993	3.954.000	3.817.000	-1,940	-1,703	-1,697	-2,125	-3,589	-1,697	-1,832
1994	3.817.000	3.791.000	0,859	0,994	0,999	0,746	-0,686	1,020	0,903
1995	3.791.000	3.686.000	-1,296	-1,276	-1,272	-1,419	-2,849	-1,230	-1,317
1996	3.686.000	3.608.000	-0,631	-0,730	-0,728	-0,744	-2,162	-0,663	-0,12
1997	3.686.000	3.582.000	0,779	0,567	0,569	0,661	-0,726	0,659	0,646
1998	3.582.000	3.556.000	0,771	0,454	0,455	0,625	-0,731	0,571	0,592
1999	3.556.000	3.536.000	0,933	0,518	0,519	0,758	-0,566	0,663	0,713

A figura 22 a seguir ilustra os resíduos para o consumo de lenha segundo os modelos estudados. Como pode ser observado, todos os modelos apresentam desvios bastante reduzidos em relação ao consumo observado.

FIGURA 22 - GRÁFICO DOS RESÍDUOS PARA O CONSUMO DE LENHA EM PERNAMBUCO



Onde:

- ResC C/R = Resíduos de Chapman/Richards;
- ResC G = Resíduos de Gompertz;
- ResC S/B = Resíduos de Silva/Baily;
- ResC B = Resíduos de Brody;
- ResC M = Resíduos de Mitscherlich;
- ResC W = Resíduos de Weibull modificada;
- P/S = Pienaar/Shiver

Quando estudamos a produção de lenha no Estado de Pernambuco, constatamos que as tendências não são muito animadoras. Todos os modelos indicam um decréscimo da produção de lenha, o que podemos observar no quadro 36 e 37 e na figura 23 a seguir. Este fato é bastante preocupante, haja visto que as calcinadoras de gesso são extremamente dependentes deste combustível. Além disso, entre as calcinadoras estudadas, que correspondiam a maioria das empresas da região do Araripe, não existe reposição florestal. Isto nos permite afirmar que a dependência se estenderá pelo futuro e será mais dramática, na medida que o estoque de lenha está sendo dilapidado, a aquisição de lenha em locais mais distantes encarecerá o custo de obtenção da mesma e a não reposição forçará os produtores de gesso a optar por combustíveis mais caros.

QUADRO 36 – EQUAÇÕES DE PRODUÇÃO DE LENHA (m³) NO ESTADO DE PERNAMBUCO

MODELOS TESTADOS	PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE LENHA (M³) NO ESTADO DE PERNAMBUCO	ÍNDICE DE AJUSTE
CHAPMAN/RICHARD	$w_n = w_{n-1} \left[\frac{1 - e^{0,7691 t_n}}{1 - e^{0,7691 t_{n-1}}} \right]^{-0,1236}$	0,914
GOMPERTZ	$w_n = w_{n-1} \left[\frac{e^{1,5285 e^{-0,1112 t_n}}}{e^{1,5285 e^{-0,1112 t_{n-1}}}} \right]$	0,945
SILVA/BAILEY	$w_n = w_{n-1} e^{1,5286 (0,8948 t_n - 0,8948 t_{n-1})}$	0,945
BRODY	$w_n = w_{n-1} - 221126,7(e^{-0,0736 t_n} - e^{-0,0736 t_{n-1}})$	0,990
MITSCHERLICH	$w_n = w_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-44,8 t_n}}{1 - e^{-44,8 t_{n-1}}} \right]^2$	0,771
WEIBULL MODIFICADA	$w_n = w_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-3,4955 t_n^{-0,8585}}}{1 - e^{-3,4955 t_{n-1}^{-0,8585}}} \right]$	0,949
PIENAAR E SHIVER	$w_n = w_{n-1} e^{-0,2266 (t_n^{0,701} - t_{n-1}^{0,701})}$	0,943

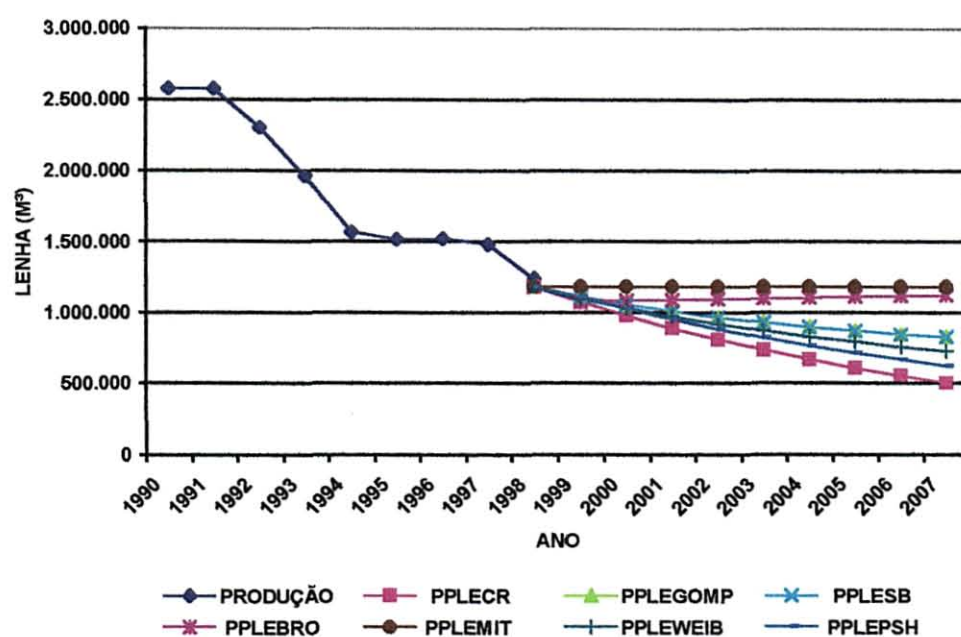
Segundo os dados estimados da produção de lenha em m³ no Estado de Pernambuco (Quadro 37), o modelo de Mitscherlich é o menos adequado para o uso nas projeções, pois apresenta um índice de ajuste de 0,77.

A figura 23 mostra a representação gráfica das projeções. A equação mais otimista é a de Brody e a mais pessimista é a de Mitscherlich. O quadro 38 e a figura 24 apresentam os valores da produção estimada e da produção observada de lenha em Pernambuco. O quadro 39 e a figura 25 apresentam os respectivos valores dos resíduos.

QUADRO 37 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE LENHA (m³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	CHAPMAN /RICHARDS	GOMPERTZ	SILVA/BAI LEY	BRODY	MITSCHER LICH	WEIBULL	PIENAAR/ SHIVER
1999	1.073.044	1.112.430	1.112.372	1.074.205	1.180.131	1.100.939	1.114.126
2000	975.708	1.055.104	1.055.046	1.081.721	1.180.131	1.032.404	1.029.856
2001	887.216	1.006.321	1.006.259	1.088.704	1.180.131	972.485	953.972
2002	806.756	964.586	964.521	1.095.191	1.180.131	919.630	885.349
2003	733.595	928.713	928.643	1.101.218	1.180.131	872.638	823.059
2004	667.070	897.748	897.673	1.106.818	1.180.131	830.567	766.334
2005	606.578	870.917	870.837	1.112.020	1.180.131	792.669	714.525
2006	551.572	847.591	847.505	1.116.853	1.180.131	758.339	667.083
2007	501.554	827.250	827.158	1.121.343	1.180.131	727.086	623.538

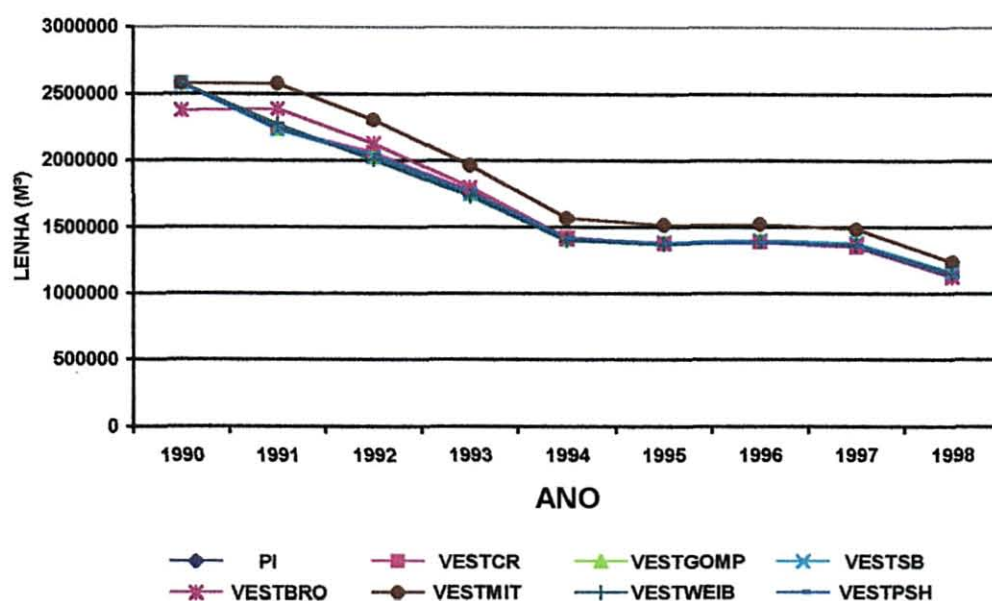
FIGURA 23 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE LENHA (m³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS



QUADRO 38 - VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS DA PRODUÇÃO DE LENHA (m³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	VALOR OBSERVADO DA PRODUÇÃO (m³)	VALORES ESTIMADOS DA PRODUÇÃO DE LENHA						
		CHAPMAN /RICHARDS	GOMPERTZ	SILVA/BAILEY	BRODY	MITSCHERLICH	WEIBULL	PIENAAR/SHIVER
1990	2.575.872	2.575.872	2.575.872	2.575.872	2.370.435	2.575.872	2.575.872	2.575.872
1991	2.575.872	2.234.601	2.230.570	2.230.679	2.385.012	2.575.872	2.270.046	2.235.400
1992	2.302.503	2.058.568	2.024.278	2.024.355	2.125.186	2.302.503	2.003.662	2.039.897
1993	1.963.876	1.773.115	1.750.130	1.750.179	1.799.141	1.963.876	1.728.946	1.760.424
1994	1.566.768	1.420.186	1.413.278	1.413.307	1.413.722	1.566.768	1.398.456	1.415.694
1995	1.515.393	1.375.991	1.381.848	1.381.868	1.373.206	1.515.393	1.369.182	1.377.417
1996	1.521.142	1.382.286	1.400.623	1.400.636	1.389.044	1.521.142	1.388.514	1.389.108
1997	1.484.652	1.349.608	1.378.951	1.378.958	1.361.928	1.484.652	1.366.824	1.360.963
1998	1.240.005	1.127.399	1.160.709	1.160.711	1.125.989	1.240.005	1.149.799	1.140.342

FIGURA 24 -VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS PARA A PRODUÇÃO DE LENHA (m³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS



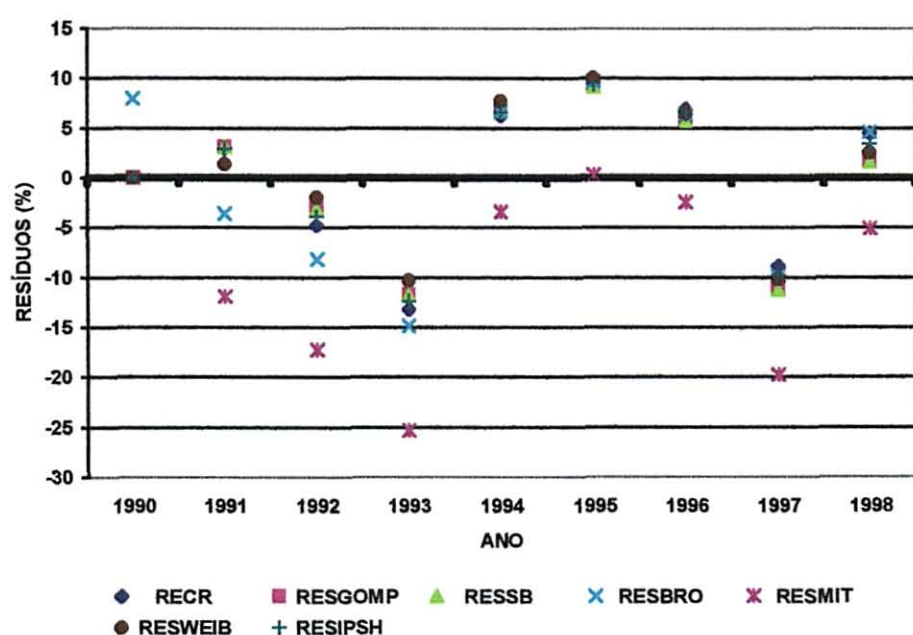
Onde:

VEST C/R = Valores Estimados por Chapman/Richards;
 VEST GOMP = Valores Estimados por Gompertz;
 VEST S/B= Valores Estimados por Silva/Bailey;
 VEST BRO= Valores Estimados por Brody;
 VEST MIT= Valores Estimados por Mitscherlich;
 VEST WEIB= Valores Estimados por Weibull modificada;
 VEST PSH = Valores Estimados por Pienaar/Shiver

QUADRO 39 - VALORES DOS RESÍDUOS PARA A PRODUÇÃO DE LENHA SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	CHAPMAN /RICHARDS	GOMPERTZ LEY	SILVA/BAI	BRODY	MITSCHERLICH	WEIBULL	PIENAAR/ SHIVER
1990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1991	2,949	3,124	3,119	-3,583	-11,873	1,410	2,914
1992	-4,822	-3,076	-3,080	-8,214	-17,243	-2,026	-3,871
1993	-13,170	-11,703	-11,706	-14,831	-25,346	-10,351	-12,360
1994	6,283	6,739	6,737	6,709	-3,390	7,717	6,579
1995	9,542	9,157	9,156	9,725	0,378	9,990	9,448
1996	6,895	5,660	5,659	6,440	-2,458	6,475	6,435
1997	-8,839	-11,205	-11,206	-9,832	-19,730	-10,227	-9,755
1998	4,468	1,646	1,646	4,588	-5,074	2,570	3,372

FIGURA 25 -GRÁFICO DOS RESÍDUOS PARA A PRODUÇÃO DE LENHA



Onde:

- RECR = Resíduos de Chapman/Richards;
- RESGOMP = Resíduos de Gompertz;
- RESSB= Resíduos de Silva/Bailey;
- RESBRO = Resíduos de Brody;
- RESMIT = Resíduos de Mitscherlich;
- RESWEIB= Resíduos de Weibull modificada;
- RESIPSH = Resíduos de Pienaar/Shiver

Se desviarmos o nosso estudo para o aspecto da substituição de combustíveis, há perspectivas positivas com relação à substituição de combustíveis, o que permitirá às empresas de calcinação do Araripe não serem tão dependentes da lenha e não serem tão reféns das oscilações dos preços do petróleo, os quais afetam significativamente o preço do óleo BPF. O quadro 40 apresenta a estimativa dos coeficientes dos modelos estudados para a projeção da produção de GLP no Estado de Pernambuco. Como pode ser observado, todos os modelos estudados podem ser utilizados para a predição futura da produção de GLP.

QUADRO 40 - EQUAÇÕES DA PRODUÇÃO DE GLP (m³) NO ESTADO DE PERNAMBUCO

MODELOS TESTADOS	PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE GLP (M³) NO ESTADO DE PERNAMBUCO	ÍNDICE DE AJUSTE
CHAPMAN/RICHARD	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{1,325 t_n}}{1 - e^{1,325 t_{n-1}}} \right]^{-0,025}$	0,912
GOMPERTZ	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{e^{80,2874 - 0,00042 t_n}}{e^{80,2874 - 0,00042 t_{n-1}}} \right]$	0,910
SILVA/BAILY	$W_n = W_{n-1} e^{-1,739 (0,978 t_n - 0,978 t_{n-1})}$	0,912
BRODY	$W_n = W_{n-1} - 5,78887 (e^{-37,4789 t_n} - e^{-37,4789 t_{n-1}})$	0,814
Mitscherlich	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-3,653 t_n}}{1 - e^{-3,653 t_{n-1}}} \right]^2$	0.836
Wweibull modificada	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-1,746 t_n^{-0,022}}}{1 - e^{-1,746 t_{n-1}^{-0,022}}} \right]$	0.884
Pienaar e Shiver	$W_n = W_{n-1} e^{-2727,46 (t_n^{-0,000034} - t_{n-1}^{-0,000034})}$	0.884

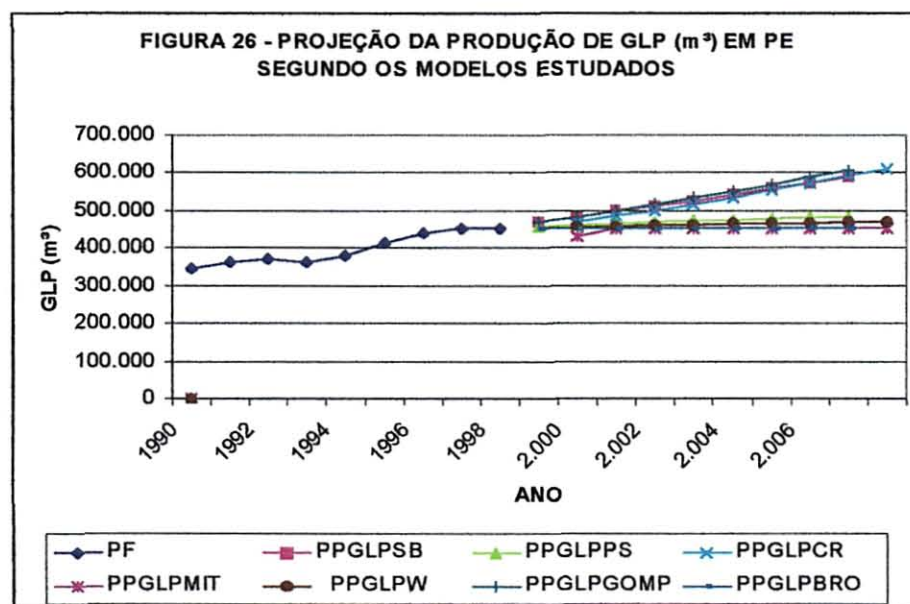
Algumas das equações apresentam índices de ajuste menos representativos que as demais, como são os casos de Brody e Mitscherlich.

O quadro 41 a seguir apresenta os dados de projeção de GLP segundo as equações calculadas. Segundo este quadro e a figura 26, existe uma tendência crescente de aumento da produção de GLP. Isto representa uma informação bastante estratégica

para as empresas de calcinação. Entretanto, esta tendência depende de uma série de visões de futuro como o investimento no gasoduto, Suape/Araripina, que beneficiará sobretudo algumas grandes empresas que já utilizam GLP, mas, pelo aumento da produção poderá tornar este combustível mais acessível às demais empresas.

QUADRO 41 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE GLP (m³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	SILVA/ BAI LEY	PIENAAR/ SHIVER	CHAPMAN /RICHARDS	MITSCH ERLICH	WEIBULL	GOMPER TZ	BRODY
1.999	468.210	458.200	469.003	430.512	456.024	468.587	453.722
2000	482.772	462.289	484.799	453.113	458.119	483.945	453.722
2001	497.452	466.054	501.127	453.706	460.043	499.813	453.722
2002	512.240	469.544	518.005	453.722	461.822	516.208	453.722
2003	527.128	472.799	535.451	453.722	463.477	533.148	453.722
2004	542.107	475.850	553.485	453.722	465.025	550.651	453.722
2005	557.168	478.721	572.126	453.722	466.479	568.736	453.722
2006	572.303	481.434	591.395	453.722	467.850	587.423	453.722
2007	587.501	484.006	611.313	453.722	469.148	606.731	453.722



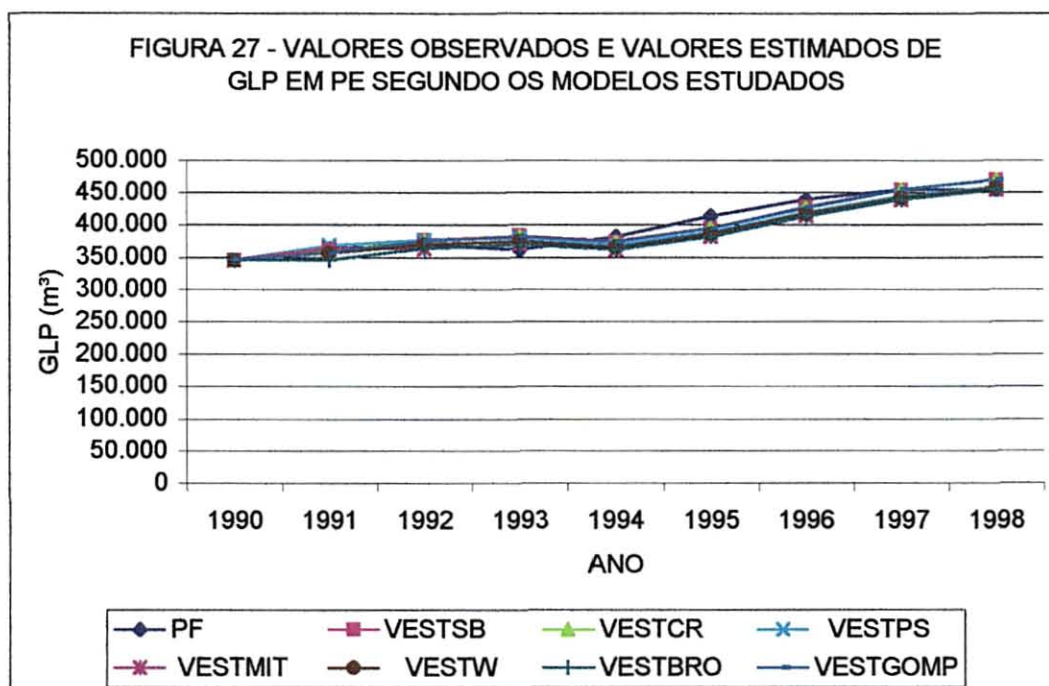
Onde: PF = Produção observada de GLP (m³)
 PPGLPSB = Produção projetada de GLP segundo Silva/Bailey
 PPGLPPS = Produção projetada de GLP segundo Pienaar/Shiver
 PPGLPCR = Produção projetada de GLP segundo Chapman/Richards
 PPGLPMIT = Produção projetada de GLP segundo Mitscherlich
 PPGLPW = Produção projetada de GLP segundo Weibull modificada

O quadro 42 a seguir apresenta os valores estimados pelos modelos e os valores observados para a produção de GLP. Através da sua análise fica comprovada a eficiência dos modelos estudados.

QUADRO 42 - VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS DA PRODUÇÃO DE GLP (m³) PARA O ESTADO DE PERNAMBUCO, SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	PRODUÇÃO OBSERVADA DE GLP (m ³)	SILVA/ BAI LEY	PIENAAR/ SHIVER	CHAPMAN /RICHARDS	MITSC HERLI CH	WEIBULL	GOMPE RTZ	BRODY
1.990	344.582	344.582	344.582	344.582	344.582	344.582	344.582	344.582
1.991	362.354	357.719	367.584	358.293	362.672	355.932	355.834	344.582
1.992	369.302	375.859	376.313	375.067	362.829	369.343	374.191	362.354
1.993	361.076	382.758	379.340	381.873	369.315	374.367	381.371	369.302
1.994	381.757	373.938	368.666	373.271	361.076	364.925	372.881	361.076
1.995	413.131	395.051	388.301	394.624	381.757	385.088	394.244	381.757
1.996	439.352	427.196	419.111	427.048	413.131	416.184	426.649	413.131
1.997	453.775	453.975	444.855	454.150	439.352	442.169	453.734	439.352
1.998	453.722	468.540	458.785	469.058	453.775	456.345	468.635	453.775

A figura 27 apresenta a representação gráfica dos dados do quadro anterior, permitindo identificar o modelo de Silva/baily como o mais indicado para a projeção. Estes mesmos resultados podem ser observados no quadro 43 e figura 28.



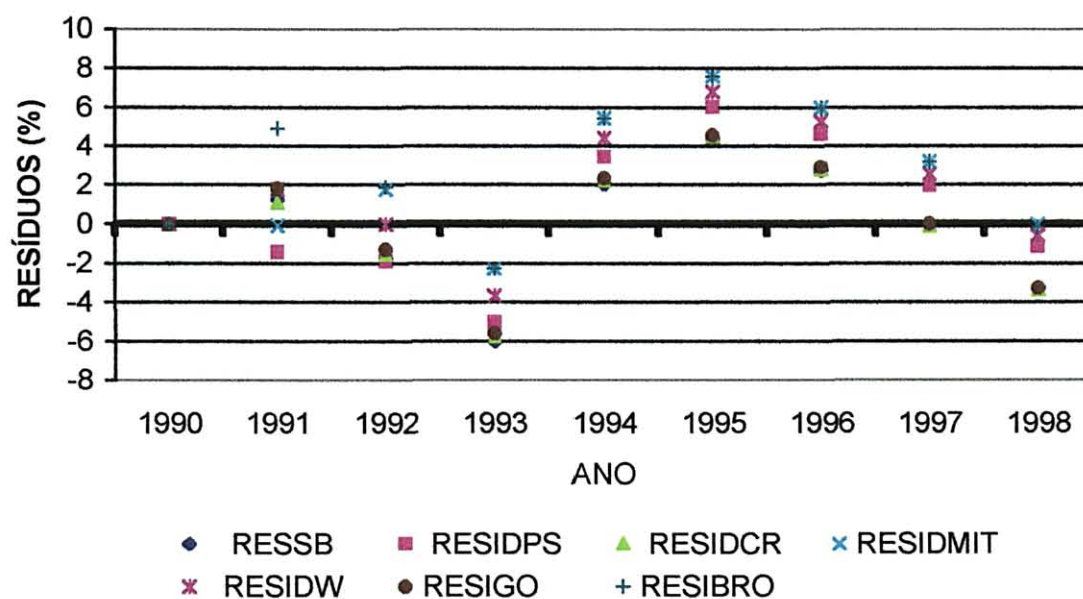
Onde:

PF = Produção observada de GLP
 VLESTSB = Valores estimados segundo Silva/Bailey;
 VESTPS = Valores estimados segundo Pienaar/Shiver
 VESTCR = Valores estimados segundo Chapman/Richards
 VESTMIT = Valores estimados segundo Mitscherlich
 VESTW = Valores estimados segundo Weibull modificada
 VESTBRO = Valores estimados segundo Brody
 VESTGOMP = Valores estimados segundo Gompertz

QUADRO 43 - VALORES DOS RESÍDUOS PARA A PRODUÇÃO DE GLP (m³) SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	SILVA/ BAILEY	PIENAAR/ SHIVER	CHAPMAN /RICHARDS	MITSCH ERLICH	WEIBULL	BRODY	GOMPER TZ
1.990	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
1.991	1,279	-1,443	1,121	0,088	1,772	-4,905	1,799
1.992	-1,776	-1,898	-1,561	1,753	-0,011	-1,881	-1,324
1.993	-6,005	-5,058	-5,760	-2,282	-3,681	2,278	-5,621
1.994	2,048	3,429	2,223	5,417	4,409	-5,417	2,325
1.995	4,376	6,010	4,480	7,594	6,788	-7,594	4,572
1.996	2,767	4,607	2,801	5,968	5,273	-5,968	2,891
1.997	-0,044	1,966	-0,083	3,178	2,558	-3,178	0,009
1.998	-3,266	-1,116	-3,380	0,012	-0,578	0,012	-3,287

FIGURA 28 - GRÁFICO DE RESÍDUOS PARA GLP EM PE



Onde:

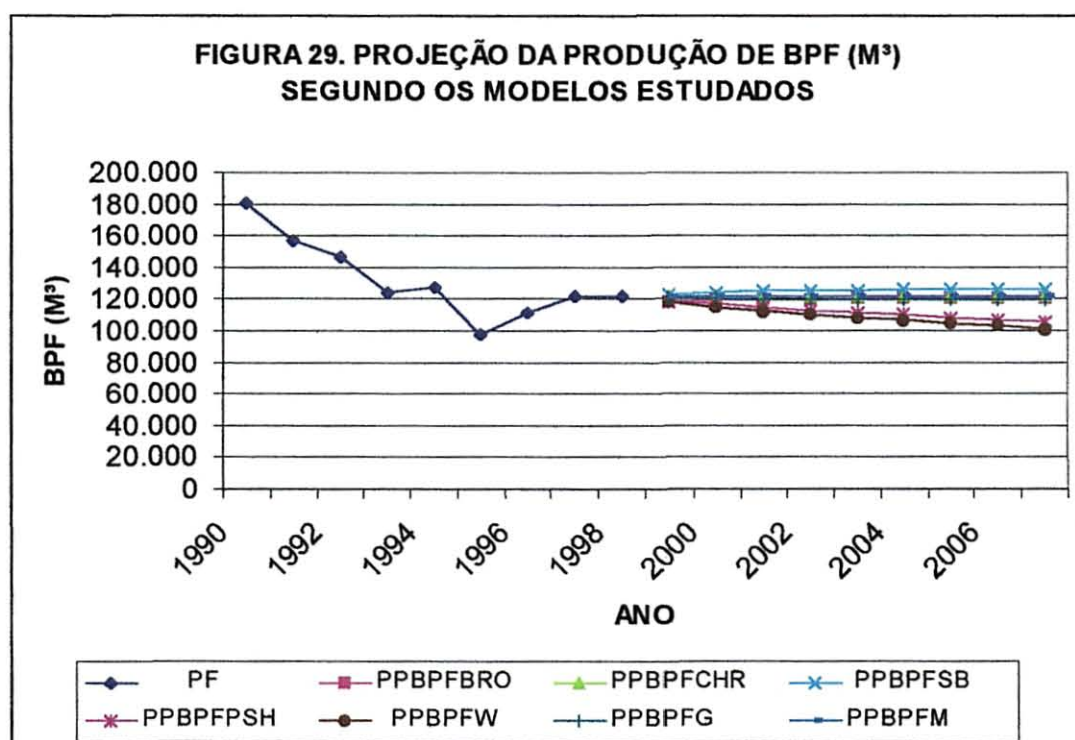
- RESSB = Resíduos segundo Silva/Bailey
- RESIDPS = Resíduos segundo Pienaar/Shiver
- RESIDCR = Resíduos segundo Chapman/Richards
- RESIDMIT = Resíduos segundo Mitscherlich
- RESIDW = Resíduos segundo Weibull modificada
- RESIGO = Resíduos segundo Gompertz
- RESIBRO = Resíduos segundo Brody

Com relação à projeção de óleo BPF, apresentamos a seguir, os modelos que obtiveram índices de ajuste mais significantes. Estes são os modelos que podem ser utilizados para a predição da produção de óleo BPF com uma certa confiabilidade, em termos de projeção da produção futura deste combustível.

QUADRO 44 -EQUAÇÕES DE PRODUÇÃO DE ÓLEO BPF (m³) NO ESTADO DE PERNAMBUCO

MODELOS TESTADOS	PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE ÓLEO BPF (M³) NO ESTADO DE PERNAMBUCO	ÍNDICE DE AJUSTE
CHAPMAN/RICHARD	$w_n = w_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-0,732 t_n}}{1 - e^{-0,732 t_{n-1}}} \right]^{-0,24}$	0,732
SILVA/BAILY	$w_n = w_{n-1} e^{-0,747 (0,729 t_n - 0,729 t_{n-1})}$	0,742
PIENAAR E SHIVER	$w_n = w_{n-1} e^{-5,366 (t_n^{-0,040} - t_{n-1}^{-0,040})}$	0,731
GOMPERTZ	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{e^{-0,7474 e^{-0,2401 t_n}}}{e^{-0,7474 e^{-0,2401 t_{n-1}}}} \right]$	0,7421
BRODY	$W_n = W_{n-1} - 1.7023,7(e^{-0,1926 t_n} - e^{-0,1926 t_{n-1}})$	0,646
MITSCHERLICH	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-0 t_n}}{1 - e^{-0 t_{n-1}}} \right]^2$	0,5291
WEIBULL MODIFICADA	$W_n = W_{n-1} \left[\frac{1 - e^{-0,3012 t_n^{-0,3012_1}}}{1 - e^{-0,3012 t_{n-1}^{-0,3012_1}}} \right]$	0,7314

A figura 29 apresenta a representação gráfica da projeção de BPF. Segundo os dados há uma tendência de redução da produção deste combustível. Isto é bastante preocupante já que as calcinadoras de gesso do Araripe dependem significativamente da lenha e do BPF para o processo de calcinação.



O quadro 45 apresenta os dados da projeção da produção de BPF.

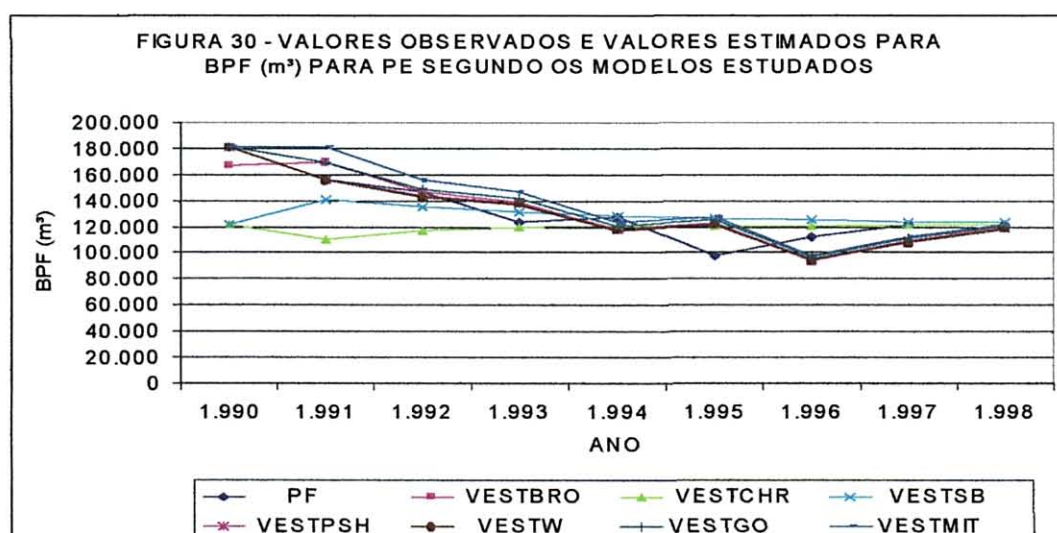
QUADRO 45 - PROJEÇÃO DA PRODUÇÃO DE BPF (m³) EM PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS							
ANO	BRODY	CHAPMAN/ RICHARDS	SILVA/BAI LEY	PIENAAR /SHIVER	WEI BULL	GOM PERTZ	MITSCHER LICH
1999	118.720	121.180	122.636	118.722	118.033	120.539	121.201
2000	119.155	121.170	123.693	116.531	115.223	120.060	121.201
2001	119.513	121.165	124.469	114.574	112.705	119.711	121.201
2002	119.809	121.163	125.038	112.809	110.426	119.458	121.201
2003	120.053	121.162	125.455	111.203	108.350	119.273	121.201
2004	120.254	121.161	125.759	109.733	106.446	119.139	121.201
2005	120.420	121.161	125.982	108.379	104.689	119.042	121.201
2006	120.557	121.161	126.144	107.126	103.060	118.970	121.201
2007	120.670	121.161	126.262	105.960	101.544	118.919	121.201

O quadro 46 e a figura 30 apresentam os valores observados e estimados para a produção de BPF no Estado de Pernambuco. Assim é possível definir os melhores modelos a serem usados na prognose da produção.

QUADRO 46 - VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS DE BPF (M³) PARA PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	PRODUÇÃO OBSERVADA	BRODY	CHAPMAN/ RICHARDS	SILVA/ BAILEY	PIENAAR/ SHIVER	WEI BULL	GOMPERTZ	MITISCHE RLICH
1.990	180.994	166.952	121.201	121.201	180.994	180.994	180.994	180.994
1.991	156.393	169.412	110.300	140.475	156.293	155.727	168.986	180.994
1.992	146.427	146.840	117.052	134.967	143.797	142.549	148.760	156.393
1.993	123.615	138.548	119.384	131.089	138.072	136.848	141.182	146.427
1.994	127.520	117.116	120.363	128.332	118.163	117.177	120.371	123.615
1.995	97.899	122.160	120.806	126.359	122.942	121.992	125.072	127.520
1.996	111.837	93.478	121.013	124.940	94.939	94.260	96.525	978.99
1.997	121.201	108.191	121.111	123.916	108.918	108.195	110.691	111.837
1.998	121.201	118.194	121.158	123.174	118.420	117.687	120.294	121.201

FIGURA 30 – VALORES OBSERVADOS E VALORES ESTIMADOS PARA BPF (m³) PARA PE SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS

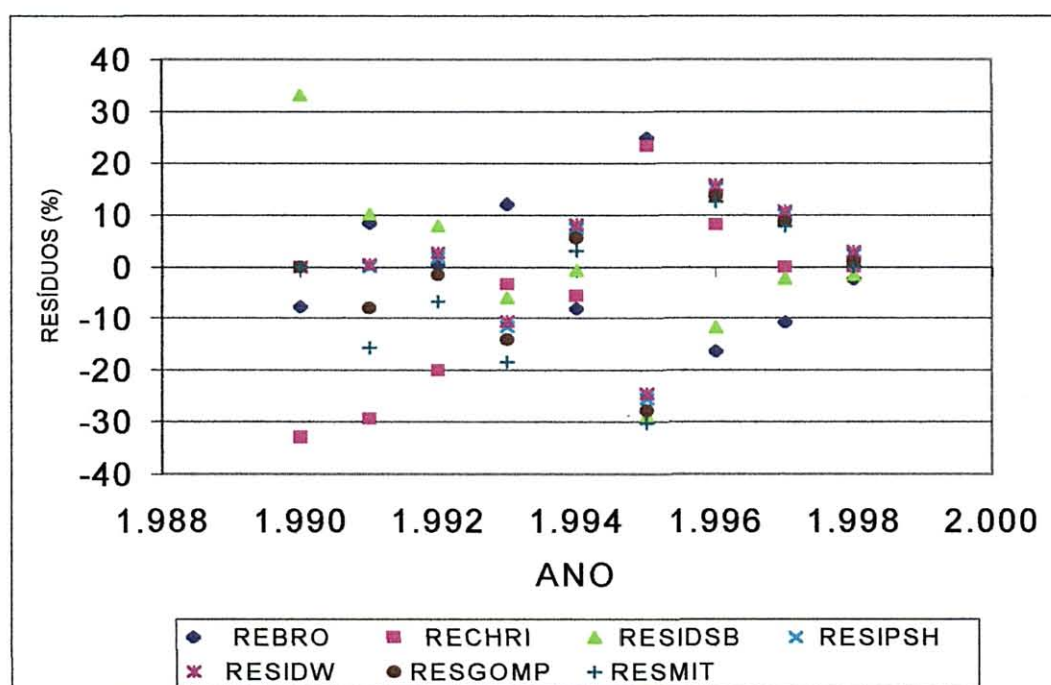


O quadro 47 e a figura 31 a seguir apresentam os valores dos resíduos para a produção de BPF.

QUADRO 47 - RESÍDUOS PARA BPF SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS

ANO	BRODY	CHAPMAN/ RICHARDS	SILVA/ BAILEY	PIENAAR /SHIVER	WEIBULL	GOMPER TZ	MITISCHER LICH
1.990	-7,758	-33,036	33,036	0,000	0,000	0,000	0,000
1.991	8,325	-29,472	10,178	0,064	0,426	-8,052	-15,730
1.992	0,282	-20,061	7,826	1,796	2,648	-1,593	-6,806
1.993	12,080	-3,423	-6,046	-11,695	-10,705	-14,212	-18,454
1.994	-8,158	-5,613	-0,637	7,338	8,111	5,605	3,062
1.995	24,782	23,398	-29,071	-25,580	-24,610	-27,757	-30,257
1.996	-16,416	8,204	-11,716	15,110	15,717	13,691	12,463
1.997	-10,734	-0,074	-2,240	10,134	10,731	8,671	7,726
1.998	-2,481	-0,036	-1,628	2,294	2,899	0,748	0,000

FIGURA 31 - GRÁFICO DOS RESÍDUOS DE PBF SEGUNDO OS MODELOS ESTUDADOS



Segundo os resultados apresentados, o modelo de Silva/Bailey é o que mais se adequa à utilização na projeção da produção de BPF, já que o seu índice de ajuste ficou em torno de 0,742, superior, portanto, aos demais modelos estudados.

Como suporte às nossas discussões, procuramos analisar a produção de lenha e carvão vegetal por mesoregião do Estado, para inferir sobre a existência ou não de diferenças de produção entre as mesoregiões e discutir sobre as possíveis causas. Para tanto, efetuamos uma análise de variância da produção de lenha e carvão vegetal entre as mesoregiões, cujo resultado se encontra no Quadro 68, a seguir.

QUADRO 48 - Médias de produção de lenha e carvão vegetal nas cinco mesoregiões de Pernambuco, comparadas pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Mesoregião	Produção Média de Lenha (m ³)	Produção de Carvão Vegetal (t)
Sertão Pernambucano	479.764,18 a	13.432,45 a
Sertão do São Francisco	500.672,72 a	797,00 c
Agreste	280.740,72 a b	1.171,81 b c
Mata	85.541,90 c	137,18 d
Outras Mesoregiões	266.210,00 b	3.007,63 b

Nota: Médias seguidas pelas mesmas letras, nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Tukey com 5% de probabilidade.

Pelos dados do quadro 48, pode-se inferir que as mesoregiões do Sertão Pernambucano, Sertão do São Francisco e Agreste, não diferem significativamente quanto à produção de lenha. Entretanto, a mesoregião da Mata difere de todas as demais. No ano de 1998, o Sertão pernambucano e o Sertão do São Francisco,

responderam por 71,24% (840.690 m³) da produção total de lenha neste ano (1.180.131 m³), o que demonstra a participação expressiva desta região na produção total do Estado.

Este fato da produção de lenha se concentrar no Sertão do Estado, local onde se encontram as calcinadoras de gesso do Araripe, não deve contribuir para que estas empresas continuem a explorar este combustível da maneira desastrosa como vem acontecendo, pois, este estoque, se explorado de maneira sustentável, possibilitará o seu uso não apenas pelas calcinadoras, mas também por outras regiões do Estado onde este material se encontra em elevado processo de escassez, como a Zona da Mata e Agreste do Estado. Segundo o setor de pequenas fontes de consumo da CPRH, a utilização da lenha por cerâmicas, casas de farinha, padarias e olarias, tem contribuído decisivamente para a sua contínua escassez nas regiões acima citadas. Tudo isto, aliado obviamente, à pouca infra-estrutura dos órgãos de política ambiental para exercer uma fiscalização mais efetiva.

Com relação à produção de carvão vegetal, podemos observar que a mesoregião do Sertão pernambucano apresenta uma diferença significativa em relação à todas as demais, apresentando a maior média de produção. Outra mesoregião que se diferencia de todas as demais é a Zona da Mata. Enquanto o Agreste e o Sertão do São Francisco não apresentam diferenças significativas ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

5. CONCLUSÕES

O pólo gesso do sertão do Araripe se caracteriza por apresentar uma série de dificuldades de ordem estrutural que condicionam o seu desenvolvimento e que para serem solucionados dependem de esforços conjuntos das empresas do pólo e do poder público.

Um dos principais problemas enfrentados pelas empresas que compõem o pólo gesso do Araripe está relacionado à matriz energética, pois as empresas são extremamente dependentes da lenha como combustível no processo de calcinação da gipsita. Esta dependência decorre principalmente das oscilações verificadas nos preços da outra fonte energética que concorre com a lenha para a matriz energética do pólo: o óleo BPF, um derivado da gasolina. Sempre que ocorre um aumento do preço do óleo BPF, as empresas migram para o consumo da lenha, causando impactos ambientais severos sobre o desmatamento da cobertura florestal da caatinga.

Outro fator que caracteriza sobremaneira a competitividade das empresas do setor gesso é o relacionado ao transporte, pois os custos de frete e de transporte são bastante elevados, o que condiciona a lucratividade das empresas, dificultando o acesso do produto (gesso) nos mercados consumidores, assim como, contribuindo para dificultar as expectativas de exportação do produto. Dentro desta perspectiva, os empresários do setor procuraram apoio junto aos órgãos governamentais e às instituições de pesquisa, como as universidades e o instituto de tecnologia do Estado, para criar um fórum de discussão sobre os problemas estratégicos do pólo gesso e as perspectivas de solução. Esta iniciativa tem surtido efeito no sentido de que foram criados grupos de trabalho para solucionar os problemas específicos do pólo, quais sejam, o problema energético, o problema de transporte, os problemas ambientais, a saúde do trabalhador, entre outros. O sertão do Estado de Pernambuco é a mesoregião que sofre a maior pressão em termos de exploração da lenha como combustível, chegando em anos mais recentes a representar 70% do consumo de lenha do Estado. A falta ou insipiência de uma política de fiscalização dos

órgãos públicos competentes tem facilitado este processo. Esta ineficácia das políticas públicas na área de meio ambiente está associada à infra-estrutura desses órgãos, pois em nosso país se tem a regra de se criar leis muito severas e até bastante bem elaboradas, entretanto, não se criam estruturas necessárias para tornar eficaz ou pelo menos eficiente a aplicação dessas leis.

A atividade do gesso apresenta uma contribuição bastante significativa do ponto de vista social, no que se refere à geração de empregos na microregião de Araripina, pois, segundo o SINDUSGESSO, esta atividade é geradora de 12.000 empregos diretos e de 60.000 empregos indiretos. O que se deve ter em conta, neste aspecto, também são as condições de trabalho dos empregados dessas empresas, já que existem indícios sobre a ocorrência de inúmeras enfermidades associadas à manipulação do gesso, principalmente as doenças associadas ao aparelho respiratório.

Em função das especificidade dessas indústrias, as quais podem ser encaradas como indústrias concentradas, as maiores empresas do setor tendem a dominar as demais e impor as condições de mercado, com relação à preço, quantidades e salários. Apesar de algumas empresas apresentarem um nível de tecnologia bastante evoluído, inclusive algumas já adotando o gás liquefeito de petróleo (GLP) na sua matriz energética, a grande maioria ainda é dependente de lenha e óleo BPF. Isto faz com que haja uma grande discrepância no que se refere aos níveis tecnológicos entre as empresas, o que repercute significativamente na sua eficiência e eficácia econômicas e conseqüentemente, na sua competitividade no mercado externo, já que algumas já estão se aventurando no caminho da exportação. Algumas empresas, inclusive, são bastante eficientes no uso dos recursos, isto é, conseguem obter uma produtividade satisfatória no uso dos recursos, inclusive a lenha. Entretanto, é necessário que, a longo prazo, as metas de substituição progressiva da lenha por outros combustíveis alternativos, como o gás natural e o coque de petróleo, sejam incentivadas. Além disso, para o caso das calcinadoras, o mais indicado seria a implantação do manejo sustentado da caatinga, para que no médio e longo prazo, as empresas tivessem uma oferta regular de lenha, garantindo uma eficiência sustentável no uso dos recursos e no alcance das metas estabelecidas (eficácia). Por isso se faz necessário um esforço conjunto

para que os gargalos do setor gesseiro sejam enfrentados nas suas várias frentes e pelos diversos órgãos que estão envolvidos nesta atividade, a fim de que os problemas possam ser solucionados da maneira mais eficiente possível dentro da realidade do pólo e das capacidades instaladas dos órgãos governamentais, atendendo sempre para os aspectos econômicos, sociais e ambientais, os quais devem sempre nortear as atividades de qualquer setor industrial.

Com relação à questão ambiental, existe ainda uma imaturidade das empresas do setor gesseiro neste aspecto. Praticamente 92% das empresas do pólo não estão em condições no médio e curto prazo de se adequarem às normas ISO 14.000. Além do que, mesmo para aquelas empresas que apresentam um posicionamento ambiental mais consistente, este comprometimento está mais direcionado aos aspectos de custo, do que aos aspectos sociais e de sustentabilidade do processo de produção.

A política ambiental e florestal no Estado apesar de dispor de legislação adequada, pois embora a lei florestal estadual ainda não tenha sido sancionada, pode utilizar a legislação florestal nacional, encontra-se extremamente deficiente em função da infraestrutura. Pois os órgãos de fiscalização não apresentam em sua grande maioria um suporte suficiente tanto de pessoal quanto de equipamentos que possibilitem uma eficácia de suas ações. Ainda existe o problema de não articulação entre as ações dos diversos órgãos de fiscalização e de execução da política ambiental e florestal no Estado.

Quanto à oferta futura de outras fontes energéticas como o GLP (gás liquefeito de petróleo e o BPF (óleo de baixo poder de fusão), há uma tendência para o aumento da oferta do primeiro combustível (GLP) e uma redução da oferta de BPF. Isto é preocupante já que as calcinadoras do pólo gesseiro são dependentes mais da lenha e do BPF. Isto indica a necessidade de políticas que visem priorizar o aumento da oferta destes combustíveis para incentivar a produção de gesso da região do Araripe, tornando-a mais competitiva nacionalmente e possibilitando uma maior expansão das exportações pela redução dos custos da matriz energética e aumento da competitividade.

A questão da dependência da lenha poderia ser em parte resolvido pela substituição dos combustíveis tradicionalmente utilizados, como óleo grosso derivado do

petróleo e a madeira, por gás natural, segundo argumentos de representantes do setor. O que se observa é que o consumo predominante de combustível nas calcinadoras de gesso do Araripe se concentra na utilização da lenha, que fica em torno de mais de 50% do consumo total de combustível. Entretanto, em virtude de uma maior cobrança da sociedade, através da fiscalização dos órgãos competentes, como a CPRH e o IBAMA e da disposição dos empresários do setor em reduzir o impacto ambiental do desmatamento do estoque de lenha da caatinga, a partir da metade da década de 1990, observa-se uma crescente participação do óleo BPF na composição do consumo de combustível das calcinadoras desta microrregião do estado de Pernambuco além disso, por questões econômicas e ambientais, as empresas estão atualmente testando o uso de coque de petróleo, ficando como preocupação apenas a questão da tecnologia da mistura deste combustível.

No que se refere à utilização do CRA como instrumento de avaliação ambiental das empresas, concluímos que ele é efetivamente útil e objetivo e que para o caso das calcinadoras, as maiores dificuldades e, portanto os menores valores de CRA se encontram nos quesitos de monitoramento e avaliação e auditorias e revisão do SGA.

Com relação ao emprego de modelos de prognose da produção de lenha e de outras variáveis dependentes, como o GLP e o BPF, os modelos que apresentaram melhores índices de ajuste e, portanto, se aplicam melhor para o uso na prognose são os de Silva/Bailey, Chapman/Richards e Pienaar e Shiver, todos com índices de ajustes superiores a 0,90.

6. RECOMENDAÇÕES

- Monitoração a longo prazo dos impactos ambientais das atividades do pólo gesso, pela determinação de indicadores da qualidade ambiental, com o suporte do escritório do IBAMA de Salgueiro e da CPRH;
- Implantação de reflorestamento de espécies de rápido crescimento, particularmente, o eucalipto, para fornecimento de lenha às empresas do setor, e paralelamente, o desenvolvimento de pesquisas sobre o manejo sustentável da caatinga, para o estabelecimento a longo prazo de um estoque regular de lenha de espécies nativas;
- Desenvolver estudos com as universidades e o Instituto de Tecnologia de Pernambuco, sobre tecnologia de combustíveis alternativos para o pólo gesso;
- Qualificação dos empresários do setor e dos funcionários das empresas, em cursos nas áreas de gestão ambiental, educação ambiental e segurança do trabalho, em parcerias com entidades como as universidades, o SEBRAE, o SENAI, entre outras;
- Articulação dos empresários do setor junto ao governo Municipal, Estadual e Federal, através das suas representações políticas (poder público), para incentivar a infra-estrutura do setor gesso;
- Fortalecimento dos órgãos de fiscalização ambiental (IBAMA, CPRH, Delegacia Regional do Trabalho de Araripina), para acompanhamento das atividades produtivas do pólo gesso.

Incentivos à modernização tecnológica das pequenas e médias empresas do setor gesso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, J.R. M.W.B. de. As reservas extrativistas e o valor da biodiversidade. In: ANDERSON, A. et. Al. O destino da floresta: reservas extrativistas e desenvolvimento sustentável na Amazônia. Curitiba: Instituto de estudos amazônicos e ambientais, 1994. 259p.

ALMEIDA, L T. de. O Debate Internacional sobre Instrumentos de Política Ambiental e Questões para o Brasil. In: ENCONTRO NACIONAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA ECOLÓGICA: Eco-Eco, Anais... São Paulo: USP, 1997. P. 3-21.

ALMEIDA, Ribeiro de. (coord.). Planejamento ambiental: caminho para a participação popular e gestão ambiental para o nosso futuro comum: uma necessidade, um desafio. Rio de Janeiro: Thex Ed., 1993. 176p.

ANDRADE et al. Gestão Ambiental: Enfoque estratégico aplicado ao desenvolvimento sustentável São Paulo: Makron Books, 2000. 206 p.

ANDRADE, Isaías Vasconcelos. Contribuição da SUDENE para a utilização do potencial florestal do semi-árido. Silvicultura, João Pessoa, ano 10, n. 37, p. 9-17, 1984. Edição especial.

ARAÚJO, J.C. de A. O projeto de fomento florestal da Aracruz Celulose S.A. In: SEMINÁRIO SOBRE ASPECTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E AMBIENTAIS DO FOMENTO FLORESTAL. Belo Horizonte, SIF/UFV-DEF, 1991, p. 70-76.

BELLIA, Victor. Introdução á economia do meio ambiente. Brasília: IBAMA, 1996. 262p.

BERGAMASCO, A. & BERGAMASCO, S.M.P.P. O programa de reflorestamento de pequenos e médios imóveis rurais (REPEMIR) no Estado de São Paulo: uma avaliação preliminar. In: ENCONTRO BRASILEIRO DE ECONOMIA FLORESTA, 1., 1988, Curitiba. Anais ... Curitiba: EMBRAPA/CNPF, 1988, v. 2, p.79-98.

BERT, G. O programa fazendas florestais na CBCC. In: Seminário sobre aspectos econômicos, sociais e ambientais do fomento florestal. Belo Horizonte, SIF/UFV, 1991. P. 77-85.

BERTALANFFY, L. Von. A quantitative theory of organic growth. Human Biology, v.10, p.181-213, 1934..

BERTALANFFY, L. Von. Quantitative laws for metabolism and growth. Quarterly Review of Biology, v. 32, p. 217-231, 1957..

CAMPOS, V. A de L. e FURTADO, R. Diagnóstico e proposta para Gestão da reposição Florestal Obrigatória no Estado de Pernambuco. 2000. 38 p. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) - Escola Politécnica da Universidade de Pernambuco. Recife.

CHAPMAN, D. E. Statistical problems in dynamics of exploited fishing populations. Proc. Of. Fourth berkeley SYMPOSIUM ON MATHEMATICAL STATISTIC AND PROBABILITY, 4. , 1961, Proceeding. . 1961. p. 153 – 158.

CLUTTER, J. L. et al. Timber Management: a quantitative approach. New York: John Wiley, 1983. 331 p.

CONDEPE - INSTITUTO DE PLANEJAMENTO DE PERNAMBUCO - , Pernambuco conjuntural. Recife: n. 1. V. 1-4. 2.000.

DONAIRE, Denis. Gestão ambiental na empresa. São Paulo: Atlas, 1995.

FRANÇOIS. T. Politica, legislacion y administracion florestales. Roma: FAO, 1953. 212p.

FUGIHARA, M. ^a A legalidade e a institucionalidade da política florestal. Silvicultura, São Paulo, ano 12, n. 46, p. 34-35, nov./dez. 1992.

GARLIPP, R. C. Biomassa de florestas plantadas como fonte alternativa de energia em substituição ao óleo combustível industrial no Estado de São de São Paulo. Piracicaba: ESALQ/USP. 1982 (Tese de Mestrado).

HAMEL, D. e PRAHALAD, C. K. Competindo pelo futuro. Rio de Janeiro: Campus. 1995. 155 p.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO DE PERNAMBUCO - CONDEPE , Pernambuco conjuntural. Recife: n. 1. V. 1-4. 1996.

INSTITUTO DE PLANEJAMENTO DE PERNAMBUCO. CONDEPE , Plano de desenvolvimento sustentável do Sertão de Pernambuco. Recife, 1997. 109 p.

JOHR, H. O verde é negócio. 2.ed. São Paulo: Saraiva, 1994. 191p.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE PERNAMBUCO – ITEP. Região do Araripe: proposta para o desenvolvimento integrado. Secretaria de Ciência, tecnologia e meio ambiente do Estado de Pernambuco. Recife, 1995. 9p.

LESSEN, N. A Provisão de energia nos países em desenvolvimento. In: BROW, L. R. (Org.). Qualidade de vida 1993. São Paulo: WorldWatch Institute, 1993. P. 141-163.

MACHADO, S. A. . Studies in growth and yield estimation for Pinus taeda L. plantations in the State of Paraná – Brasil. 1978. 171p., Thesis (Doutorado em mensuração Florestal) - University of Washuington, Washington.

MAIMON, D. Passaporte verde: gestão ambiental e competitividade. Rio de Janeiro: Qaulitymark Editora, 1996. 186 P.

MOSER, J. W.; Hall, O. F. Derived growth and yield functions for uneven-aged forest stands. Forest Science, Betesda, VA. v. 15. P. 183-188. 1969.

OLIVEIRA, D. P. R. de. Planejamento estratégico: conceitos, metodologia e práticas. 10 ed. São Paulo: Atlas. 1996. 294p.

PARIKH, J. et al. Padrões de consumo: a força propulsora do esgotamento ambiental. In: MAY, P. & MOTA, R. S. da (ORG.). Valorando a Natureza: análise econômica para o desenvolvimento sustentável. Rio de Janeiro. Campus, 1994.

BALANÇO ENERGÉTICO DO ESTADO DE PERNAMBUCO. Recife Secretaria de Infra-Estrutura do Estado de Pernambuco.. 1999. 56 p.

PROJETO PNUD/FAO/IBAMA/GOVERNO DE PERNAMBUCO. Diagnóstico do setor florestal do Estado de Pernambuco. Recife: Secretaria de Ciência e Tecnologia e Meio Ambiente. 1993. 60p

PINDYCK, R.; RUNBINFELD, D. L. Microeconomia. São Paulo: Makron Books, 1994. 856 p.

REIS, Maurício J. L. ISO 14000 – Gerenciamento Ambiental. Rio de Janeiro: Qualitymark Editora, 1996. 353 p.

REIS, M. S. A política de reflorestamento para o Nordeste semi-árido. Silvicultura. João Pessoa, ano 10, n. 37, p. 33-37, 1984. Edição especial.

RICHARDS, F. J. 1959. A flexible growth function for empirical use. Journal of Exp. Botany. V. 10, p. 290-300, 1959.

RICKER, W. E. Growth rates and models. In Fish Physiology. Vol. V. VIII (ed. by W. S. Hoar.; D. J. Randall and J. R. Brett). New York: Academic Press, 1979. P. 677-743.

SCHLAEGEL, B. E. Testing, reporting and using biomass estimation models. Proceedings of Southern Forest Biomass Workshop. 1981. 95-112.

SETTE, R. de S. Estratégia empresarial. Lavras: UFLA/FAEPE, 1998. 149p.

SILVA, J. A. A. da. Dynamics of stand structure in fertilized slash pine plantations. 1986. 139p. Thesis (Doutorado em Mensuração Florestal) - University of Georgia, Athens.

SINDUGESSO . O Polo Gesseiro. Recife. 2000. 1 CD-ROM.

SIQUEIRA, Joésio D. P. A legislação florestal no Brasil. Silvicultura. Brasília, Ano 12. N. 46.p. 40-42, nov/dez. 1992.

TURNBULL, K. 1963. Population dynamics in mixed forest stands. A system of mathematical models of mixed stands growth and structure. 1963. 186p. Thesis (Doutorado em mensuração Florestal), Washington, WA. USA. 186 p.

VITAL, B. GUIMARÃES, M. Energia da biomassa. Brasília: Nosso Desafio energético: cartas, reflexões, memórias, informe de distribuição restrita do Senador darcy Ribeiro, n. 7 1993. P. 57-82.

WORLDWATCH INSTITUTE. Salve o Planeta! : qualidade de vida, 1990. Lester R. Brown, organizador; tradução de Newton Roverbal Eichenberg. São Paulo: Globo, 1990.

ANEXOS

ANEXO I

Questionário sobre Sistema de Gestão Ambiental

Instruções: O questionário avalia 16 requisitos de gestão ambiental. Para cada requisito existem perguntas que você deve avaliar de 0 a 5 (**Escolha e coloque em cada quadrado um número de 0 a 5**) de acordo com os seguintes critérios:

- 0: Não se aplica à realidade de sua empresa
- 1: Não, a empresa ainda não realizou nenhuma ação neste sentido
- 2: Não, mas pretende implementar
- 3: Sim, mas esta situação não está ainda formalizada
- 4: Sim, está em fase de implementação formal
- 5: Sim, esta situação corresponde totalmente à realidade da empresa

Leia atentamente cada pergunta e avalie procurando ser realista e sincero.

Princípio 1 – Comprometimento e Política

1.0 Política de meio Ambiente

- 1.1. Existe uma política de meio ambiente claramente definida e divulgada? ☐
- 1.2. Existe um comprometimento da alta direção da empresa para com esta política? ☐
- 1.3. A política de meio ambiente de sua empresa está integrada a outras áreas como qualidade, saúde e segurança? ☐

- 1.4. A política de meio ambiente reflete ou está relacionada com algum dos códigos de liderança do setor empresarial ou de outros setores? ☐
- 1.5. A política de meio ambiente reflete um comportamento produtivo e de responsabilidade sócio-ambiental? ☐
- 1.6. A política de meio ambiente reflete o compromisso com a melhoria contínua do desempenho ambiental da empresa? ☐

Total 1.0 ☐

Princípio 2 – Planejamento

2.0. Requisitos legais e corporativos

- 2.1. Existe um procedimento para obter/acessar ou desenvolver informações acerca dos requisitos legais e corporativos? ☐
- 2.2. As exigências ambientais legais estão claras para a direção da empresa? ☐
- 2.3. A empresa mantém uma documentação sistemática bem como sua atualização? ☐
- 2.4. Há um procedimento que assegure a comunicação dos requisitos legais/corporativos aos empregados? ☐
- 2.5. A documentação referente aos documentos legais/corporativos, entre outros, está acessível a todos com atribuições e responsabilidades na área? ☐

Total 2.0 ☐

3.0 Aspectos ambientais específicos

3.1. A empresa possui métodos de identificação e priorização dos aspectos ambientais significantes? ☐

3.2. A empresa analisa e avalia os seguintes impactos referentes a aspectos ambientais?

Emissões atmosféricas – qualidade do ar ☐

Efluentes líquidos – qualidade da água ☐

Resíduos sólidos e perigosos ☐

Água subterrânea – qualidade da água subterrânea ☐

Produtos perigosos – manuseio, armazenamento e transporte de produtos químicos – emissões, derramamentos, vazamentos, qualidade do ar, da água, do solo e da água subterrânea ☐

Higiene industrial – qualidade do ambiente de trabalho, proteção do trabalhador ☐

Total 3.0 ☐

4.0 Objetivos e metas

4.1. Os objetivos e as metas ambientais de sua empresa foram estabelecidos com base na política de meio ambiente definida? ☐

4.2. Os objetivos e as metas ambientais da empresa refletem os aspectos ambientais identificados e os seus impactos significativos associados? ☐

4.3. Os objetivos e as metas ambientais da empresa refletem os requisitos atuais de mercado assim como a sua tendência para o futuro? ☐

4.4. Foram estabelecidos objetivos e metas ambientais setoriais? ☐

Total 4.0 ☐

5.0 Programa de Gestão Ambiental

- 5.1. A empresa elaborou um programa de gestão ambiental baseado nos objetivos e metas estabelecidos a partir de sua política de meio ambiente? ☐
- 5.2. A situação legal ou licenciamento ambiental de sua empresa está totalmente regularizada? ☐
- 5.3. A empresa define e aloca recursos financeiros e humanos para a exeqüibilidade do programa de gestão ambiental (GA) ? ☐
- 5.4. O programa contempla a análise inicial de novos projetos, processos e produtos? ☐
- 5.5. O SGA estende esta análise aos serviços? ☐
- 5.6. O programa de GA incorpora no planejamento as situações contingências, os riscos ambientais e respectivos planos de emergência? ☐
- 5.7. O programa de GA prevê a possibilidade de auditoria ambiental no caso de encerramento das atividades da empresa e/ou venda da propriedade? ☐
- 5.8 Existem procedimentos definidos no programa de GA para as verificações e avaliações das ações? ☐
- 5.9 Foram estabelecidos requisitos ambientais da empresa que definam critérios internos de desempenho? ☐
- 5.10. Existem procedimentos operacionais padrões, elaborados pelos funcionários e revistos pelos responsáveis? ☐

Total 5.0 ☐

Princípio 3 – Implementação**6.0 Estrutura organizacional e responsabilidade**

6.1. O programa de GA atribui responsabilidade, integrando as funções dos funcionários (descrição de cargos), e estabelece um padrão de desempenho para cada função

considerando a questão ambiental? ☐

6.2. A empresa tem um processo definido para avaliação da qualificação, e experiência para aqueles profissionais alocados nas funções, e com respectivas responsabilidades ambientais? ☐

6.3. A estrutura organizacional e suas interrelações são bem definidas e comunicadas a toda empresa? ☐

6.4. Existe um profissional ou profissionais senior(s) na empresa ao(s) qual(s) tenha(m) sido atribuídos a responsabilidade, a autoridade, a competência e os recursos necessários à implementação de SGA (Sistema de Gestão Ambiental) ☐

Total 6.0 ☐

7.0. Conscientização e treinamento

7.1. O programa de GA prevê a atuação na conscientização dos funcionários? ☐

7.2. O programa de treinamento é cumprido e avaliado? ☐

7.3. Existe registro desses treinamentos? ☐

7.4. A empresa identifica a necessidade e prevê treinamento de qualificação para os funcionários com novas atribuições na área ambiental (operação, conformidade, auditoria, riscos)? ☐

7.5. Existe treinamento em meio ambiente integrado com a área de qualidade, saúde e segurança? ☐

7.6. A empresa tem um programa de treinamento em meio ambiente para os contratados prestadores de serviço)? ☐

Total 7.0 ☐

8.0. Comunicação

8.1. A empresa possui um plano de comunicação (de “duas mãos”) com os formadores de opinião, acionistas e funcionários, agentes externos (órgão ambientais e outros) de forma objetiva e transparente? ☐

8.2. A comunicação é documentada? ☐

8.3. Existe um relatório anual de meio ambiente? ☐

Total 8.0 ☐

9.0 Documentação do Sistema de Gestão Ambiental

9.1. O SGA está documentado por manual em português? ☐

9.2. Os requisitos ambientais corporativos (ou da Empresa) estão inseridos no manual? ☐

9.3. Os procedimentos operacionais padrões estão documentados e atualizados? ☐

9.4. Existe uma documentação sistemática de informações? ☐

Exemplos dessa documentação: registros dos monitoramentos da qualidade ambiental; licenciamento ambiental; plantas, layouts e projetos ambientais; registros de inspeções de órgãos de controle; mapeamento e inspeção de tanques subterrâneos; mapeamento do amianto; mapeamento dos transformadores; mapeamento dos poços de água subterrânea; registros de incidentes ambientais; registro de acidentes ambientais; registro da comunicação com a comunidade local; registros dos aspectos ambientais e dos impactos significantes associados.

Total 9.0 ☐

10.0 Controle e Documentação

10.1. Existe procedimentos estabelecidos para o controle de toda informação ambiental? ☐

10.2. Os documentos são todos controlados e assinados por responsáveis? ☐

10.3. A documentação é de fácil acesso e está freqüentemente disponível? ☐

10.4. Existe back up (cópia) da documentação relevante, em casos de incêndio, inundação, extravio ou destruição de documentos? ☐

Total 10.0 ☐

11.0 Controle Operacional

11.1. Existe um fluxograma de atividades definindo os aspectos e impactos ambientais pertinentes? ☐

11.2. Existem procedimentos operacionais revisados e atualizados para o controle de todos os processos envolvendo aspectos ambientais críticos? ☐

Existe um procedimento para inspeções, manutenções e calibrações dos equipamentos relacionados ao controle dos aspectos ambientais críticos? ☐

Total 11.0 ☐

12.0 Situações de emergência

12.1. Existem procedimentos para identificar, prevenir, investigar e responder a situações de emergência? ☐

12.2. Existem planos e programas de prevenção e de atuação mitigadora ou minimizadora das consequências em situações de emergências? ☐

12.3. Esses planos são revistos periodicamente? ☐

12.4. Os funcionários são treinados para atender às situações de emergência? ☐

12.5. Existe um mapeamento dos riscos ambientais da empresa? ☐

12.6. O mapa de riscos está afixado em todas as áreas?

Total 12.0 ☐

Princípio 4 – Medição e Avaliação

13.0 Monitoramento e Avaliação

13.1. Existe um programa de monitoramento do desempenho ambiental da empresa, abrangendo todos os aspectos ambientais críticos? ☐

13.2. Existem procedimentos definidos para inspeção, manutenção e calibração dos equipamentos de monitoramento? ☐

13.3. Existe um tratamento dos dados de monitoramento para verificar a sua significância, definindo-se a distribuição das amostragens e frequências das coletas? ☐

13.4. Existe documentação sobre os métodos de amostragem e de análises laboratoriais? ☐

13.5. Tais métodos são normalizados e aceitos pelos órgãos de controle? ☐

13.6. Existe uma lista de laboratórios credenciados para análise de amostras? ☐

Total 13.0 ☐

14.0 Ações Preventivas e Corretivas

14.1 Existe procedimentos escritos de identificação, investigação, decisão e correção de não conformidade, em relação ao sistema de gestão e ao desempenho ambiental? ☐

Estão definidos os responsáveis pela observação, documentação, comunicação e correção das não conformidades? ☐

14.2 São avaliados os impactos, custos e riscos associados às não conformidades? ☐

No procedimento de investigação das causas de não conformidade, são analisadas as causas principais e processadas essas informações para correção? ☐

14.3 Existem procedimentos para identificação de causas potenciais de não conformidade? ☐

14.4 A partir da identificação de causas potenciais são implementadas ações preventivas? ☐

14.5 Existem procedimentos que garantam a efetividade das ações corretivas implementadas? ☐

Total 14.0 ☐

15.0 Auditorias do SGA

15.1 As auditorias do SGA contemplam a conformidade e a gestão? ☐

15.2 As auditorias do SGA abrangem os requisitos legais e as boas práticas de gestão ambiental? ☐

15.3 O resultado das auditorias é documentado e comunicado à alta direção da empresa? ☐

15.4 Existe um plano de ações corretivas elaborado a partir dos resultados das auditorias do SGA? ☐

Total 15.0 ☐

Princípio 5 – Revisão e Melhoria

16.0 Revisão do Sistema de Gestão Ambiental

16.1 Após as auditorias do SGA, o programa de gestão ambiental é revisado? ☐

16.2 Outros fatores indutores são considerados para a revisão do programa, tais como os requisitos de mercado, tendências dos requisitos legais e/ou corporativos, pressões de clientes, fornecedores entre outros? ☐

Total 16.0 ☐

ANEXO II

QUADRO 49 - Análise de Variância dos dados de Produção de Lenha nas 5 Mesoregiões do Estado de Pernambuco

Varição	GL	QM	F	Pr > F
Mesoregiões	4	1.7536	29,23 **	<0,001
Resíduo	50	0,0600		
Total	54			

** Valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 50 - Análise de Variância dos dados de Produção de Carvão Vegetal nas 5 Mesoregiões do Estado de Pernambuco

Varição	GL	QM	F	Pr > F
Mesoregiões	4	7.0888	41,28 **	<0,001
Resíduo	50	0,1717		
Total	54			

** Valor de F significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ANEXO III

QUADRO 51- ANÁLISE ESTATÍSTICA DAS VARIÁVEIS PESQUISADAS

	MÉDIA	CV	S²	SE	SD
PRODUÇÃO DE LENHA (M ³)	1.705.593,556	0.279	226.446.000.000	158.621,020	475.863,059
PRODUÇÃO DE GLP (M ³)	397.672,333	0.108	1.841.080.000	14.302,619	42.907,856
PRODUÇÃO DE BPF (M ³)	131.898,556	0.191	637.065.000	8.413,379	25.240,138
CONSUMO DE LENHA (T)	3.758,900	0.052	38.084,767	61,713	195,153

Onde: CV = Coeficiente de Variação; S² = Variância; SE = Erro Padrão da média;
SD = Desvio Padrão

ANEXO IV

QUADRO 52 - PARÂMETROS ESTATÍSTICOS PARA CONSUMO DE LENHA

MODELOS	PARÂMETROS ESTATÍSTICOS							
	COEFICIENTES		F	S²	S	CV (%)	Sm	IA
	B0	B1						
Chapman/Richard	0,790	-0,019	86,8750	1.896,3367	43,5469	1,1585	13,7707	0,961
Gompertz	0,2839	-0,0884	98,9702	1.672,5007	40,8962	1,0880	12,9325	0,965
Silva/Baily	0,2839	0,9153	98,9702	1.672,5007	40,8962	1,0880	12,9325	0,965
Brody	61,9011	-0,0295	64,6704	2.514,0164	50,1400	1,3339	15,8557	0,948
Mitschrelich	44,80	-	50,8182	5.827,50	76,3381	2,030	24,1402	0,863
Weibull modificada	4,4853	-0,3655	97,5491	1.696.0212	41,1828	1,100	13,0231	0,965
Piennar/Shiver	0,0346	0,7102	92,9791	1.776,3590	42,1469	1,120	13,3280	0,963

QUADRO 53 - PARÂMETROS ESTATÍSTICOS PARA PRODUÇÃO DE LENHA

MODELOS	PARÂMETROS ESTATÍSTICOS							
	COEFICIENTES		F	S²	S	CV (%)	Sm	IA
	B0	B1						
Chapman/Richard	0,7690	-0,1235	45,71	18.593.666.666,7	136.358,5959	7,9948	45.452,8653	0,911
Gompertz	1,5284	-0,1111	51,88	16.503.100.000	128.464,3920	7,5319	42.821,4640	0,945
Silva/Baily	1,5284	0,8947	51,88	16.503.100.000	128.464,3920	7,5319	42.821,4640	0,945
Brody	221127,0	-0,0736	25,87	31.364.833.333,3	177.101,1952	10,38	59.033,7317	0,896
Mitschrelich	44,80	-	23,59	59.219.285.714,3	243.350,1299	14,27	81.116,7100	0,771
Weibull modificada	3,4954	-0,8585	56,10	15.325.016.666,7	123.794,2513	7,2581	41.264,7504	0,949
Piennar/Shiver	0,2266	0,7009	49,39	17.287.333.333,3	131.481,3041	7,7088	43.827,1014	0,942

QUADRO 54 - PARÂMETROS ESTATÍSTICOS PARA PRODUÇÃO DE GLP

MODELOS	PARÂMETROS ESTATÍSTICOS							
	COEFICIENTES		F	S ²	S	CV (%)	Sm	IA
	B0	B1						
Chapman/Richard	1,3248	0,0249	31,26	214.906.666,67	14.659.6953	3,6854	4.886,5651	0,912
Gompertz	80,2878	0,0004	31,12	215.783.333,33	14.689.5655	3,6900	4.896,5218	0,910
Silva/Baily	-1,7394	0,9784	31,26	214.906.666,67	14.659.6953	3,6864	4.886,5651	0,912
Brody	5,7888	-37,4789	13,13	456.563.333,33	21.367,3427	5,3700	7.122,4476	0,814
Mitscherlich	3,6531	-	35,64	345.351.428,57	18.583,6334	4,6700	6.194,5445	0,836
Weibull modificada	-1,7460	0,0220	22,94	283.890.000,00	16.849,0356	4,2400	5.616,3452	0,884
Piennar/Shiver	2727,460	-0,000034	0,884	285.480.000,00	16.896,1534	4,2500	5.632,0511	0,884

QUADRO 55 - PARÂMETROS ESTATÍSTICOS PARA PRODUÇÃO DE BPF

MODELOS	PARÂMETROS ESTATÍSTICOS							
	COEFICIENTES		F	S ²	S	CV (%)	Sm	IA
	B0	B1						
Chapman/Richard	-0,7320	-0,2401	8,18	227.881.666,67	15.095,7500	11,44	5.031,9167	0,732
Gompertz	0,7474	-0,3162	8,63	219.066.666,67	14.800,9009	11,22	4.933,6336	0,7421
Silva/Baily	0,7474	0,7289	8,63	219.066.666,67	14.800,9009	11,22	4.933,6336	0,7421
Brody	1.7023,7	-0,1926	5,48	300.338.333,33	17.330,2722	13,14	5.776,7574	0,646
Mitscherlich	44,8000	-	7,86	342.788.571,42	18.514,5503	14,04	6.171,5168	0,5291
Weibull modificada	0,6918	-0,3012	8,17	228.083.333,33	15.102,4281	11,45	5.034,1427	0,7314
Piennar/Shiver	5,3662	0,0404	8,16	228.258.333,333	15.108,2207	11,45	5.036,0736	0,7312

ANEXO V

QUADRO 56 - QUANTIDADE PRODUZIDA DE LENHA (m³) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DE PERNAMBUCO NA MICROREGIÃO DE ARARIPINA-1990-1998

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios	1990				1991				1992				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	2.575.872				2.302.530				1.963.876				1.566.768						
SERTÃO DE PERNAMBUCO	616.130			23,92	546.707			23,74	521.076			26,53	467.577			29,84			
ARARIPINA	402.230		65,28	15,62	400.007		73,17	17,37	413.667		79,39	21,06	397.877		85,09	25,39			
Araripina	106.580	26,50	17,30	4,14	85.264	21,32	15,60	3,70	85.264	20,61	16,36	4,34	68.212	17,14	14,59	4,35			
Bodocó	27.300	6,79	4,43	1,06	30.000	7,50	5,49	1,30	30.000	7,25	5,76	1,53	29.000	7,29	6,20	1,85			
Exu	25.100	6,24	4,07	0,97	25.000	6,25	4,57	1,09	25.100	6,07	4,82	1,28	25.150	6,32	5,38	1,61			
Granito	1.500	0,37	0,24	0,06	1.500	0,37	0,27	0,07	1.500	0,36	0,29	0,08	1.650	0,41	0,35	0,11			
Ipupi	41.900	10,42	6,80	1,63	40.643	10,16	7,43	1,77	36.578	8,84	7,02	1,86	36.300	9,12	7,76	2,32			
Moreilândia	5.000	1,24	0,81	0,19	5.000	1,25	0,91	0,22	4.600	1,11	0,88	0,23	8.000	2,01	1,71	0,51			
Ouricuri	180.000	44,75	29,21	6,99	200.000	50,00	36,58	8,69	220.000	53,18	42,22	11,20	200.000	50,27	42,77	12,77			
Santa Cruz	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	20.000	5,03	4,28	1,28			
Santa Filomena	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00			
Trindade	14.500	3,60	2,35	0,56	12.500	3,12	2,29	0,54	10.625	2,57	2,04	0,54	9.565	2,40	2,05	0,61			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
1.515.393				1.521.142				1.484.652				1.240.005				1.180.131			
473.450			31,24	533.415			35,07	497.540			33,51	415.850			33,54	390.050			33,05
404.505		85,44	26,69	467.615		87,66	30,74	434.600		87,35	29,27	374.100		89,96	30,17	344.900		88,42	29,23
70.000	17,31	14,79	4,62	55.000	11,76	10,31	3,62	50.000	11,50	10,05	3,37	60.000	16,04	14,43	4,84	60.000	17,40	15,38	5,08
30.000	7,42	6,34	1,98	30.000	6,42	5,62	1,97	30.000	6,90	6,03	2,02	30.000	8,02	7,21	2,42	30.000	8,70	7,69	2,54
27.000	6,67	5,70	1,78	27.000	5,77	5,06	1,77	25.000	5,75	5,02	1,68	30.000	8,02	7,21	2,42	30.000	8,70	7,69	2,54
1.815	0,45	0,38	0,12	1.815	0,39	0,34	0,12	2.000	0,46	0,40	0,13	10.000	2,67	2,40	0,81	12.000	3,48	3,08	1,02
38.000	9,39	8,03	2,51	38.000	8,13	7,12	2,50	45.000	10,35	9,04	3,03	5.000	1,34	1,20	0,40	4.500	1,30	1,15	0,38
5.000	1,24	1,06	0,33	5.000	1,07	0,94	0,33	4.600	1,06	0,92	0,31	4.000	1,07	0,96	0,32	3.800	1,10	0,97	0,32
202.000	49,94	42,67	13,33	280.000	59,88	52,49	18,41	250.000	57,52	50,25	16,84	150.000	40,10	36,07	12,10	165.000	47,84	42,30	13,98
20.050	4,96	4,23	1,32	22.000	4,70	4,12	1,45	20.000	4,60	4,02	1,35	34.000	9,09	8,18	2,74	34.000	9,86	8,72	2,88
-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	50.000	13,37	12,02	4,03	4.500	1,30	1,15	0,38
10.640	2,63	2,25	0,70	8.800	1,88	1,65	0,58	8.000	1,84	1,61	0,54	1.100	0,29	0,26	0,09	1.100	0,32	0,28	0,09

QUADRO 57- QUANTIDADE PRODUZIDA DE LENHA (m³) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DE PERNAMBUCO NA MICROREGIÃO DE SALGUEIRO - 1990-1998

Estado, Meso região, Micro região e Municípios	1990				1991				1992				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	2.575.872				2.302.530				1.963.876				1.566.768						
SERTÃO DE PERNAMBUCO	616.130			23,92	546.707			23,74	521.067			26,53	467.577			29,84			
SALGUEIRO	69.400		11,26	2,69	50.200		9,18	2,18	32.400		6,22	1,65	23.900		5,11	1,53			
Cedro	2.200	3,17	0,36	0,09	2.000	3,98	0,37	0,09	1.800	5,56	0,35	0,09	1.500	6,28	0,32	0,10			
Mirandiba	4.100	5,91	0,67	0,16	2.000	3,98	0,37	0,09	1.800	5,56	0,35	0,09	900	3,77	0,19	0,06			
Pamamirim	6.800	9,80	1,10	0,26	7.000	13,94	1,28	0,30	6.000	18,52	1,15	0,31	6.000	25,10	1,28	0,38			
Salgueiro	6.500	9,37	1,05	0,25	6.200	12,35	1,13	0,27	6.000	18,52	1,15	0,31	4.000	16,74	0,86	0,26			
São José do Belmonte	35.000	50,43	5,68	1,36	18.000	35,86	3,29	0,78	15.000	46,30	2,88	0,76	7.500	31,38	1,60	0,48			
Serrita	4.800	6,92	0,78	0,19	5.000	9,96	0,91	0,22	-	0,00	0,00	0,00	3.000	12,55	0,64	0,19			
Verdejante	10.000	14,41	1,62	0,39	10.000	19,92	1,83	0,43	1.800	5,56	0,35	0,09	1.000	4,18	0,21	0,06			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
1.515.393				1.521.142				1.484.652				1.240.005				1.180.131			
473.450			31,24	533.415			35,07	497.540			33,51	415.850			33,54	390.050			33,05
24.695		5,22	1,63	22.600		4,24	1,49	21.950		4,41	1,48	22.150		5,33	1,79	20.600		5,28	1,75
1.800	7,29	0,38	0,12	1.500	6,64	0,28	0,10	1.500	6,83	0,30	0,10	1.500	6,77	0,36	0,12	1.500	7,28	0,38	0,13
800	3,24	0,17	0,05	700	3,10	0,13	0,05	650	2,96	0,13	0,04	750	3,39	0,18	0,06	800	3,88	0,21	0,07
4.500	18,22	0,95	0,30	4.100	18,14	0,77	0,27	4.100	18,68	0,82	0,28	4.200	18,96	1,01	0,34	4.000	19,42	1,03	0,34
6.895	27,92	1,46	0,45	6.600	29,20	1,24	0,43	6.500	29,61	1,31	0,44	6.000	27,09	1,44	0,48	5.000	24,27	1,28	0,42
7.000	28,35	1,48	0,46	6.500	28,76	1,22	0,43	6.000	27,33	1,21	0,40	6.500	29,35	1,56	0,52	6.100	29,61	1,56	0,52
2.800	11,34	0,59	0,18	2.300	10,18	0,43	0,15	2.300	10,48	0,46	0,15	2.300	10,38	0,55	0,19	2.200	10,68	0,56	0,19
900	3,64	0,19	0,06	900	3,98	0,17	0,06	900	4,10	0,18	0,06	900	4,06	0,22	0,07	1.000	4,85	0,26	0,08

QUADRO 58 - QUANTIDADE PRODUZIDA DE LENHA (m³) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DE PERNAMBUCO NA MICROREGIÃO DO SERTÃO DO PAJEÚ – 1990-1998

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios	1990				1991				1992				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	2.575.872				2.302.530				1.963.876				1.566.768						
SERTÃO DE PERNAMBUCO	616.130			23,92	546.707			23,74	521.067			26,53	467.577			29,84			
SERTÃO DO PAJEÚ	67.500		10,96	2,62	56.500		10,33	2,45	44.500		8,54	2,27	26.500		5,67	1,69			
Flores	11.000	16,30	1,79	0,43	11.000	19,47	2,01	0,48	10.000	22,47	1,92	0,51	5.000	18,87	1,07	0,32			
Iguaraci	13.000	19,26	2,11	0,50	10.000	17,70	1,83	0,43	5.000	11,24	0,96	0,25	5.000	18,87	1,07	0,32			
São José do Egito	8.000	11,85	1,30	0,31	6.000	10,62	1,10	0,26	5.500	12,36	1,06	0,28	4.000	15,09	0,86	0,26			
Serra Talhada	27.000	40,00	4,38	1,05	14.000	24,78	2,56	0,61	12.000	26,97	2,30	0,61	6.000	22,64	1,28	0,38			
Triunfo	6.000	8,89	0,97	0,23	14.000	24,78	2,56	0,61	10.000	22,47	1,92	0,51	4.000	15,09	0,86	0,26			
Tuparetama	2.500	3,70	0,41	0,10	1.500	2,65	0,27	0,07	2.000	4,49	0,38	0,10	2.000	7,55	0,43	0,13			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
1.515.393				1.521.142				1.484.652				1.240.005				1.180.131			
473.450			31,24	533.415			35,07	497.540			33,51	415.850			33,54	390.050			33,05
26.000		5,49	1,72	25.300		4,74	1,66	24.200		4,86	1,63	10.200		2,45	0,82	10.400		2,67	0,88
4.500	17,31	0,95	0,30	4.000	15,81	0,75	0,26	3.700	15,29	0,74	0,25	3.300	32,35	0,79	0,27	3.100	29,81	0,79	0,26
4.500	17,31	0,95	0,30	4.800	18,97	0,90	0,32	4.800	19,83	0,96	0,32	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
5.000	19,23	1,06	0,33	6.000	23,72	1,12	0,39	6.200	25,62	1,25	0,42	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
6.500	25,00	1,37	0,43	5.500	21,74	1,03	0,36	5.000	20,66	1,00	0,34	4.500	44,12	1,08	0,36	5.200	50,00	1,33	0,44
3.500	13,46	0,74	0,23	2.800	11,07	0,52	0,18	2.500	10,33	0,50	0,17	2.400	23,53	0,58	0,19	2.100	20,19	0,54	0,18
2.000	7,69	0,42	0,13	2.200	8,70	0,41	0,14	2.000	8,26	0,40	0,13	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00

QUADRO 59 QUANTIDADE PRODUZIDA DE LENHA (m³) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DE PERNAMBUCO NA MICROREGIÃO DO SERTÃO DO MOXOTÓ – 1990-1998

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios	1990				1991				1992				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	2.575.872				2.302.530				1.963.876				1.566.768						
SERTÃO DE PERNAMBUCO	616.130			23,92	546.707			23,74	521.067			26,53	467.577			29,84			
SERTÃO DO MOXOTÓ	77.000		12,50	2,99	40.000		7,32	1,74	30.500		5,85	1,55	19.300		4,13	1,23			
Arcoverde	2.000	2,60	0,32	0,08	1.000	2,50	0,18	0,04	500	1,64	0,10	0,03	300	1,55	0,06	0,02			
betânia	25.000	32,47	4,06	0,97	12.000	30,00	2,19	0,52	10.000	32,79	1,92	0,51	5.000	25,91	1,07	0,32			
Custódia	25.000	32,47	4,06	0,97	13.000	32,50	2,38	0,56	11.000	36,07	2,11	0,56	5.500	28,50	1,18	0,35			
Ibimirim	4.000	5,19	0,65	0,16	4.000	10,00	0,73	0,17	4.000	13,11	0,77	0,20	3.500	18,13	0,75	0,22			
Sertânia	21.000	27,27	3,41	0,82	10.000	25,00	1,83	0,43	5.000	16,39	0,96	0,25	5.000	25,91	1,07	0,32			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
1.515.393				1.521.142				1.484.652				1.240.005				1.180.131			
473.450			31,24	533.415			35,07	497.540			33,51	415.850			33,54	390.050			33,05
18.250		3,85	1,20	17.900		3,36	1,18	16.900		3,40	1,14	9.400		2,26	0,76	14.150		3,63	1,20
250	1,37	0,05	0,02	200	1,12	0,04	0,01	200	1,18	0,04	0,01	-	0,00	0,00	0,00	50	0,35	0,01	0,00
4.500	24,66	0,95	0,30	3.500	19,55	0,66	0,23	3.200	18,93	0,64	0,22	3.100	32,98	0,75	0,25	3.500	24,73	0,90	0,30
5.000	27,40	1,06	0,33	7.200	40,22	1,35	0,47	6.500	38,46	1,31	0,44	6.300	67,02	1,51	0,51	6.100	43,11	1,56	0,52
4.500	24,66	0,95	0,30	4.000	22,35	0,75	0,26	4.000	23,67	0,80	0,27	-	0,00	0,00	0,00	2.000	14,13	0,51	0,17
4.000	21,92	0,84	0,26	3.000	16,76	0,56	0,20	3.000	17,75	0,60	0,20	-	0,00	0,00	0,00	2.500	17,67	0,64	0,21

QUADRO 60 QUANTIDADE PRODUZIDA DE LENHA (m³) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DO SÃO FRANCISCO PERNAMBUCANO NA MICROREGIÃO DE PETROLINA - 1990-1998

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios	1990				1991				1992				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	2.575.872				2.302.530				1.963.876				1.566.768						
SERTÃO DO SÃO FRANCISCO PERNAMBUCANO	677.650			26,31	651.450			28,29	599.900			30,55	452.250			28,87			
PETROLINA	337.650		49,83	13,11	312.450		47,96	13,57	233.900		38,99	11,91	194.950		43,11	12,44			
cabrobó	5.000	1,48	0,74	0,19	5.000	1,60	0,77	0,22	5.700	2,44	0,95	0,29	6.000	3,08	1,33	0,38			
Orocó	2.000	0,59	0,30	0,08	1.800	0,58	0,28	0,08	1.900	0,81	0,32	0,10	2.100	1,08	0,46	0,13			
Petrolina	250.000	74,04	36,89	9,71	230.000	73,61	35,31	9,99	220.000	94,06	36,67	11,20	180.000	92,33	39,80	11,49			
Santa Maria da Boa Vista	80.000	23,69	11,81	3,11	75.000	24,00	11,51	3,26	5.800	2,48	0,97	0,30	6.500	3,33	1,44	0,41			
Terra Nova	650	0,19	0,10	0,03	650	0,21	0,10	0,03	500	0,21	0,08	0,03	350	0,18	0,08	0,02			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
1.515.393				1.521.142				1.484.652				1.240.005				1.180.131			
437.000			28,84	451.860			29,71	511.700			34,47	439.040			35,41	450.640			38,19
185.000		42,33	12,21	190.360		42,13	12,51	228.300		44,62	15,38	239.640		54,58	19,33	230.840		51,22	19,56
5.800	3,14	1,33	0,38	5.200	2,73	1,15	0,34	5.000	2,19	0,98	0,34	4.900	2,04	1,12	0,40	4.400	1,91	0,98	0,37
2.300	1,24	0,53	0,15	2.400	1,26	0,53	0,16	2.400	1,05	0,47	0,16	2.480	1,03	0,56	0,20	2.540	1,10	0,56	0,22
170.000	91,89	38,90	11,22	175.000	91,93	38,73	11,50	210.000	91,98	41,04	14,14	225.000	93,89	51,25	18,15	217.000	94,00	48,15	18,39
6.600	3,57	1,51	0,44	7.500	3,94	1,66	0,49	10.000	4,38	1,95	0,67	7.000	2,92	1,59	0,56	6.600	2,86	1,46	0,56
300	0,16	0,07	0,02	260	0,14	0,06	0,02	900	0,39	0,18	0,06	260	0,11	0,06	0,02	300	0,13	0,07	0,03

QUADRO 61 QUANTIDADE PRODUZIDA DE LENHA (m³) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DO SÃO FRANCISCO PERNAMBUCANO NA MICROREGIÃO DE ITAPARICA - 1990-1998

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios	1990				1991				1992				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	2.575.872				2.302.530				1.963.876				1.566.768						
SERTÃO DO SÃO FRANCISCO PERNAMBUCANO	677.650			26,31	651.450			28,29	599.900			30,55	452.250			28,87			
ITAPARICA	340.000		50,17	13,20	339.000		52,04	14,72	366.000		61,01	18,64	257.300		56,89	16,42			
Belém do São Francisco	74.000	21,76	10,92	2,87	75.000	22,12	11,51	3,26	80.000	21,86	13,34	4,07	73.000	28,37	16,14	4,66			
Camaubeira da Penha	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	7.300	2,84	1,61	0,47			
Floresta	112.000	32,94	16,53	4,35	110.000	32,45	16,89	4,78	120.000	32,79	20,00	6,11	73.000	28,37	16,14	4,66			
Itacuruba	12.000	3,53	1,77	0,47	12.000	3,54	1,84	0,52	13.000	3,55	2,17	0,66	11.000	4,28	2,43	0,70			
Jatobá	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00			
Petrolândia	130.000	38,24	19,18	5,05	130.000	38,35	19,96	5,65	140.000	38,25	23,34	7,13	80.000	31,09	17,69	5,11			
Tacaratu	12.000	3,53	1,77	0,47	12.000	3,54	1,84	0,52	13.000	3,55	2,17	0,66	13.000	5,05	2,87	0,83			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
1.515.393				1.521.142				1.484.652				1.240.005				1.180.131			
473.450			31,24	533.415			35,07	497.540			33,51	415.850			33,54	390.050			33,05
252.000		53,23	16,63	261.500		49,02	17,19	283.400		56,96	19,09	199.400		47,95	16,08	219.800		56,35	18,63
75.000	29,76	15,84	4,95	72.000	27,53	13,50	4,73	75.000	26,46	15,07	5,05	11.800	5,92	2,84	0,95	55.000	25,02	14,10	4,66
8.000	3,17	1,69	0,53	8.500	3,25	1,59	0,56	9.400	3,32	1,89	0,63	9.800	4,91	2,36	0,79	8.500	3,87	2,18	0,72
75.000	29,76	15,84	4,95	80.000	30,59	15,00	5,26	95.000	33,52	19,09	6,40	70.000	35,11	16,83	5,65	74.000	33,67	18,97	6,27
11.000	4,37	2,32	0,73	12.000	4,59	2,25	0,79	11.000	3,88	2,21	0,74	11.800	5,92	2,84	0,95	10.300	4,69	2,64	0,87
-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	30.000	15,05	7,21	2,42	15.000	6,82	3,85	1,27
70.000	27,78	14,79	4,62	75.000	28,68	14,06	4,93	78.000	27,52	15,68	5,25	50.000	25,08	12,02	4,03	45.000	20,47	11,54	3,81
13.000	5,16	2,75	0,86	14.000	5,35	2,62	0,92	15.000	5,29	3,01	1,01	16.000	8,02	3,85	1,29	12.000	5,46	3,08	1,02

QUADRO 62 QUANTIDADE PRODUZIDA DE LENHA (m³) POR MESOREGIÃO DO ESTADO DE PERNAMBUCO
- 1990-1998

Estado,Mesoregião	1990		1991		1992		1993		
	Absoluto	%total	Absoluto	%total	Absoluto	%total	Absoluto	%total	
PERNAMBUCO	2.575.872		2.302.530		1.963.876		1.566.768		
SERTÃO PERNAMBUCANO	616.130	23,92	546.707	23,74	521.067	26,53	467.577	29,84	
SERTÃO DO SÃO	677.650	26,31	651.450	28,29	599.900	30,55	452.250	28,87	
AGRESTE	374.811	14,55	343.268	14,91	316.347	16,11	293.286	18,72	
MATA	267.597	10,39	250.972	10,90	135.055	6,88	69.815	4,46	
OUTRAS	639.684	24,83	510.133	22,16	391.507	19,94	283.840	18,12	
1994		1995		1996		1997		1998	
Absoluto	%total	Absoluto	%total	Absoluto	%total	Absoluto	%total	Absoluto	%total
1.515.393		1.521.142		1.484.652		1.240.005		1.180.131	
473.450	31,24	533.415	35,07	497.650	33,52	415.850	33,54	390.050	33,05
437.000	28,84	451.860	29,71	511.700	34,47	439.040	35,41	450.640	38,19
306.389	20,22	281.953	18,54	255.205	17,19	231.041	18,63	189.642	16,07
57.558	3,80	54.100	3,56	33.048	2,23	23.634	1,91	17.101	1,45
240.996	15,90	199.814	13,14	187.049	12,60	130.440	10,52	132.698	11,24

QUADRO 63 QUANTIDADE PRODUZIDA DE CARVÃO VEGETAL (t) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DE PERNAMBUCO NA MICROREGIÃO DE ARARIPINA-1990-1998

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios	1990				1991				1992				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	53.665				31.448				22.458				15.964						
SERTÃO DE PERNAMBUCO	40.736			75,91	23.304			74,10	15.193			67,65	10.604			66,42			
ARARIPINA	796		1,95	1,48	804		3,45	2,56	792		5,21	3,53	786		7,41	4,92			
Araripina	11	1,38	0,03	0,02	12	1,49	0,05	0,04	11	1,39	0,07	0,05	12	1,53	0,11	0,08			
Bodocó	265	33,29	0,65	0,49	280	34,83	1,20	0,89	280	35,35	1,84	1,25	278	35,37	2,62	1,74			
Exu	120	15,08	0,29	0,22	60	7,46	0,26	0,19	54	6,82	0,36	0,24	56	7,12	0,53	0,35			
Granito	1	0,13	0,00	0,00	1	0,12	0,00	0,00	1	0,13	0,01	0,00	1	0,13	0,01	0,01			
Ipubi	63	7,91	0,15	0,12	65	8,08	0,28	0,21	58	7,32	0,38	0,26	58	7,38	0,55	0,36			
Moreilândia	4	0,50	0,01	0,01	4	0,50	0,02	0,01	4	0,51	0,03	0,02	5	0,64	0,05	0,03			
Ouricuri	250	31,41	0,61	0,47	300	37,31	1,29	0,95	310	39,14	2,04	1,38	225	28,63	2,12	1,41			
Santa Cruz	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	85	10,81	0,80	0,53			
Santa Filomena	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00			
Trindade	82	10,30	0,20	0,15	82	10,20	0,35	0,26	74	9,34	0,49	0,33	66	8,40	0,62	0,41			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
14.407				12.642				10.174				6.849				6.887			
9.531			66,16	8.611			68,11	6.590			64,77	3.463			50,56	4.528			65,75
749		7,86	5,20	776		9,01	6,14	547		8,30	5,38	1.240		35,81	18,10	1.244		27,47	18,06
12	1,60	0,13	0,08	11	1,42	0,13	0,09	10	1,83	0,15	0,10	240	19,35	6,93	3,50	240	19,29	5,30	3,48
280	37,38	2,94	1,94	250	32,22	2,90	1,98	150	27,42	2,28	1,47	157	12,66	4,53	2,29	157	12,62	3,47	2,28
40	5,34	0,42	0,28	40	5,15	0,46	0,32	30	5,48	0,46	0,29	100	8,06	2,89	1,46	100	8,04	2,21	1,45
1	0,13	0,01	0,01	1	0,13	0,01	0,01	2	0,37	0,03	0,02	1	0,08	0,03	0,01	2	0,16	0,04	0,03
41	5,47	0,43	0,28	41	5,28	0,48	0,32	42	7,68	0,64	0,41	48	3,87	1,39	0,70	43	3,46	0,95	0,62
4	0,53	0,04	0,03	3	0,39	0,03	0,02	3	0,55	0,05	0,03	2	0,16	0,06	0,03	2	0,16	0,04	0,03
227	30,31	2,38	1,58	300	38,66	3,48	2,37	200	36,56	3,03	1,97	496	40,00	14,32	7,24	520	41,80	11,48	7,55
70	9,35	0,73	0,49	70	9,02	0,81	0,55	50	9,14	0,76	0,49	120	9,68	3,47	1,75	120	9,65	2,65	1,74
-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	70	5,65	2,02	1,02	56	4,50	1,24	0,81
74	9,88	0,78	0,51	60	7,73	0,70	0,47	60	10,97	0,91	0,59	6	0,48	0,17	0,09	4	0,32	0,09	0,06

QUADRO 64 QUANTIDADE PRODUZIDA DE CARVÃO VEGETAL (t) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DE PERNAMBUCO NA MICROREGIÃO DE SALGUEIRO - 1990-1998

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios	1990				1991				1992				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	53.665				31.448				22.458				15.964						
SERTÃO DE PERNAMBUCO	40.736			75,91	23.304			74,10	15.193			67,65	10.604			66,42			
SALGUEIRO	5.628		13,82	10,49	4.394		18,86	13,97	1.795		11,81	7,99	1.065		10,04	6,67			
Cedro	400	7,11	0,98	0,75	350	7,97	1,50	1,11	175	9,75	1,15	0,78	130	12,21	1,23	0,81			
Mirandiba	48	0,85	0,12	0,09	24	0,55	0,10	0,08	20	1,11	0,13	0,09	10	0,94	0,09	0,06			
Pamamirim	130	2,31	0,32	0,24	120	2,73	0,51	0,38	100	5,57	0,66	0,45	100	9,39	0,94	0,63			
Salgueiro	2.000	35,54	4,91	3,73	1.500	34,14	6,44	4,77	750	41,78	4,94	3,34	450	42,25	4,24	2,82			
São José do Belmonte	600	10,66	1,47	1,12	300	6,83	1,29	0,95	150	8,36	0,99	0,67	75	7,04	0,71	0,47			
Serrita	450	8,00	1,10	0,84	400	9,10	1,72	1,27	-	0,00	0,00	0,00	150	14,08	1,41	0,94			
Verdejante	2.000	35,54	4,91	3,73	1.700	38,69	7,29	5,41	600	33,43	3,95	2,67	150	14,08	1,41	0,94			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
14.407				12.642				10.174				6.849				6.887			
9.531			66,16	8.611			68,11	6.590			64,77	3.463			50,56	4.528			65,75
669		7,02	4,64	553		6,42	4,37	491		7,45	4,83	447		12,91	6,53	421		9,30	6,11
60	8,97	0,63	0,42	50	9,04	0,58	0,40	36	7,33	0,55	0,35	30	6,71	0,87	0,44	20	4,75	0,44	0,29
9	1,35	0,09	0,06	12	2,17	0,14	0,09	11	2,24	0,17	0,11	9	2,01	0,26	0,13	9	2,14	0,20	0,13
60	8,97	0,63	0,42	54	9,76	0,63	0,43	50	10,18	0,76	0,49	47	10,51	1,36	0,69	42	9,98	0,93	0,61
350	52,32	3,67	2,43	280	50,63	3,25	2,21	250	50,92	3,79	2,46	221	49,44	6,38	3,23	200	47,51	4,42	2,90
70	10,46	0,73	0,49	75	13,56	0,87	0,59	70	14,26	1,06	0,69	75	16,78	2,17	1,10	82	19,48	1,81	1,19
70	10,46	0,73	0,49	42	7,59	0,49	0,33	38	7,74	0,58	0,37	35	7,83	1,01	0,51	40	9,50	0,88	0,58
50	7,47	0,52	0,35	40	7,23	0,46	0,32	36	7,33	0,55	0,35	30	6,71	0,87	0,44	28	6,65	0,62	0,41

QUADRO 65 - QUANTIDADE PRODUZIDA DE CARVÃO VEGETAL (t) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DE PERNAMBUCO NA MICROREGIÃO DO SERTÃO DO PAJEÚ – 1990-1998

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios	1990				1991				1992^				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	53.665				31.448				22.458				15.964						
SERTÃO DE PERNAMBUCO	40.736			75,91	23.304			74,10	15.193			67,65	10.604			66,42			
SERTÃO DO PAJEÚ	10.700		26,27	19,94	6.300		27,03	20,03	4.900		32,25	21,82	3.500		33,01	21,92			
Flores	1.000	9,35	2,45	1,86	1.000	15,87	4,29	3,18	800	16,33	5,27	3,56	400	11,43	3,77	2,51			
Iguaraci	4.000	37,38	9,82	7,45	1.000	15,87	4,29	3,18	1.000	20,41	6,58	4,45	1.100	31,43	10,37	6,89			
São José do Egito	1.800	16,82	4,42	3,35	1.000	15,87	4,29	3,18	850	17,35	5,59	3,78	800	22,86	7,54	5,01			
Serra Talhada	3.000	28,04	7,36	5,59	1.500	23,81	6,44	4,77	1.200	24,49	7,90	5,34	600	17,14	5,66	3,76			
Triunfo	250	2,34	0,61	0,47	1.500	23,81	6,44	4,77	700	14,29	4,61	3,12	200	5,71	1,89	1,25			
Tuparetama	650	6,07	1,60	1,21	300	4,76	1,29	0,95	350	7,14	2,30	1,56	400	11,43	3,77	2,51			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
14.407				12.642				10.174				6.849				6.887			
9.531			66,16	8.611			68,11	6.590			64,77	3.463			50,56	4.528			65,75
3.610		37,88	25,06	3.830		44,48	30,30	2.220		33,69	21,82	706		20,39	10,31	596		13,16	8,65
360	9,97	3,78	2,50	300	7,83	3,48	2,37	270	12,16	4,10	2,65	250	35,41	7,22	3,65	210	35,23	4,64	3,05
1.500	41,55	15,74	10,41	2.000	52,22	23,23	15,82	800	36,04	12,14	7,86	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
850	23,55	8,92	5,90	800	20,89	9,29	6,33	500	22,52	7,59	4,91	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00
550	15,24	5,77	3,82	450	11,75	5,23	3,56	430	19,37	6,53	4,23	360	50,99	10,40	5,26	310	52,01	6,85	4,50
150	4,16	1,57	1,04	120	3,13	1,39	0,95	100	4,50	1,52	0,98	96	13,60	2,77	1,40	76	12,75	1,68	1,10
200	5,54	2,10	1,39	160	4,18	1,86	1,27	120	5,41	1,82	1,18	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00

QUADRO 66 QUANTIDADE PRODUZIDA DE CARVÃO VEGETAL (t) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DE PERNAMBUCO NA MICROREGIÃO DO SERTÃO DO MOXOTÓ – 1990-1998

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios				1990				1991				1992				1993			
				Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
PERNAMBUCO				53.665				31.448				22.458				15.964			
SERTÃO DE PERNAMBUCO				40.736			75,91	23.304			74,10	15.193			67,65	10.604			66,42
SERTÃO DO MOXOTÓ				23.612		57,96	44,00	11.806		50,66	37,54	7.706		50,72	34,31	5.253		49,54	32,91
Arcoverde				12	0,05	0,03	0,02	6	0,05	0,03	0,02	6	0,08	0,04	0,03	3	0,06	0,03	0,02
betânia				1.800	7,62	4,42	3,35	900	7,62	3,86	2,86	800	10,38	5,27	3,56	400	7,61	3,77	2,51
Custódia				10.000	42,35	24,55	18,63	5.000	42,35	21,46	15,90	4.000	51,91	26,33	17,81	2.000	38,07	18,86	12,53
Ibimirim				400	1,69	0,98	0,75	200	1,69	0,86	0,64	100	1,30	0,66	0,45	50	0,95	0,47	0,31
Sertânia				11.400	48,28	27,99	21,24	5.700	48,28	24,46	18,13	2.800	36,34	18,43	12,47	2.800	53,30	26,41	17,54
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
14.407				12.642				10.174				6.849				6.887			
9.531			66,16	8.611			68,11	6.590			64,77	3.463			50,56	4.528			65,75
4.503		47,25	31,26	3.452		40,09	27,31	3.332		50,56	32,75	1.070		30,90	15,62	2.267		50,07	32,92
3	0,07	0,03	0,02	2	0,06	0,02	0,02	2	0,06	0,03	0,02	-	0,00	0,00	0,00	1	0,04	0,02	0,01
360	7,99	3,78	2,50	220	6,37	2,55	1,74	200	6,00	3,03	1,97	120	11,21	3,47	1,75	86	3,79	1,90	1,25
1.500	33,31	15,74	10,41	1.200	34,76	13,94	9,49	1.100	33,01	16,69	10,81	950	88,79	27,43	13,87	960	42,35	21,20	13,94
40	0,89	0,42	0,28	30	0,87	0,35	0,24	30	0,90	0,46	0,29	-	0,00	0,00	0,00	20	0,88	0,44	0,29
2.600	57,74	27,28	18,05	2.000	57,94	23,23	15,82	2.000	60,02	30,35	19,66	-	0,00	0,00	0,00	1.200	52,93	26,50	17,42

QUADRO 67 QUANTIDADE PRODUZIDA DE CARVÃO VEGETAL (t) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DO SÃO FRANCISCO PERNAMBUCANO NA MICROREGIÃO DE PETROLINA – 1990-1998

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios	1990				1991				1992				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	53.665				31.448				22.458				15.964						
SERTÃO DO SÃO FRANCISCO	1.600			2,98	1.631			5,19	1.493			6,65	697			4,37			
PERNAMBUCANO																			
PETROLINA	387		24,19	0,72	351		21,52	1,12	331		22,17	1,47	281		40,32	1,76			
cabrobó	100	25,84	6,25	0,19	90	25,64	5,52	0,29	85	25,68	5,69	0,38	80	28,47	11,48	0,50			
Orocó	9	2,33	0,56	0,02	9	2,56	0,55	0,03	10	3,02	0,67	0,04	12	4,27	1,72	0,08			
Petrolina	68	17,57	4,25	0,13	63	17,95	3,86	0,20	105	31,72	7,03	0,47	115	40,93	16,50	0,72			
Santa Maria da Boa Vista	10	2,58	0,63	0,02	9	2,56	0,55	0,03	11	3,32	0,74	0,05	14	4,98	2,01	0,09			
Terra Nova	200	51,68	12,50	0,37	180	51,28	11,04	0,57	120	36,25	8,04	0,53	60	21,35	8,61	0,38			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
14.407				12.642				10.174				6.849				6.887			
543			3,77	531			4,20	543			5,34	415			6,06	473			6,87
267		49,17	1,85	264		49,72	2,09	287		52,85	2,82	294		70,84	4,29	271		57,29	3,93
75	28,09	13,81	0,52	67	25,38	12,62	0,53	65	22,65	11,97	0,64	65	22,11	15,66	0,95	58	21,40	12,26	0,84
13	4,87	2,39	0,09	11	4,17	2,07	0,09	11	3,83	2,03	0,11	12	4,08	2,89	0,18	11	4,06	2,33	0,16
119	44,57	21,92	0,83	128	48,48	24,11	1,01	150	52,26	27,62	1,47	170	57,82	40,96	2,48	157	57,93	33,19	2,28
20	7,49	3,68	0,14	22	8,33	4,14	0,17	25	8,71	4,60	0,25	18	6,12	4,34	0,26	17	6,27	3,59	0,25
40	14,98	7,37	0,28	36	13,64	6,78	0,28	36	12,54	6,63	0,35	29	9,86	6,99	0,42	28	10,33	5,92	0,41

QUADRO 68 - QUANTIDADE PRODUZIDA DE CARVÃO VEGETAL (t) LENHA (M³) NA MESOREGIÃO DO SERTÃO DO SÃO FRANCISCO PERNAMBUCANO NA MICROREGIÃO DE ITAPARICA - 1990-

Estado, Mesoregião, Microregião e Municípios	1990				1991				1992				1993						
	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total			
PERNAMBUCO	53.665				31.448				22.458				15.964						
SERTÃO DO SÃO FRANCISCO PERNAMBUCANO	1.600			2,98	1.631			5,19	1.493			6,65	697			4,37			
ITAPARICA	1.213		75,81	2,26	1.280		78,48	4,07	1.162		77,83	5,17	416		59,68	2,61			
Belém do São Francisco	70	5,77	4,38	0,13	90	7,03	5,52	0,29	100	8,61	6,70	0,45	80	19,23	11,48	0,50			
Camaubeira da Penha	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	12	2,88	1,72	0,08			
Floresta	180	14,84	11,25	0,34	220	17,19	13,49	0,70	250	21,51	16,74	1,11	240	57,69	34,43	1,50			
Itacuruba	8	0,66	0,50	0,01	10	0,78	0,61	0,03	12	1,03	0,80	0,05	12	2,88	1,72	0,08			
Jatobá	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00			
Petrolândia	900	74,20	56,25	1,68	900	70,31	55,18	2,86	720	61,96	48,23	3,21	48	11,54	6,89	0,30			
Tacaratu	55	4,53	3,44	0,10	60	4,69	3,68	0,19	80	6,88	5,36	0,36	24	5,77	3,44	0,15			
1994				1995				1996				1997				1998			
Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total	Absoluto	%micro	%meso	%total
14.407				12.642				10.174				6.849				6.887			
543			3,77	531			4,20	543			5,34	415			6,06	473			6,87
276		50,83	1,92	267		50,28	2,11	256		47,15	2,52	121		29,16	1,77	202		42,71	2,93
65	23,55	11,97	0,45	60	22,47	11,30	0,47	56	21,88	10,31	0,55	7	5,79	1,69	0,10	42	20,79	8,88	0,61
10	3,62	1,84	0,07	11	4,12	2,07	0,09	12	4,69	2,21	0,12	13	10,74	3,13	0,19	11	5,45	2,33	0,16
160	57,97	29,47	1,11	150	56,18	28,25	1,19	140	54,69	25,78	1,38	52	42,98	12,53	0,76	98	48,51	20,72	1,42
6	2,17	1,10	0,04	7	2,62	1,32	0,06	7	2,73	1,29	0,07	7	5,79	1,69	0,10	7	3,47	1,48	0,10
-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	-	0,00	0,00	0,00	14	11,57	3,37	0,20	12	5,94	2,54	0,17
25	9,06	4,60	0,17	27	10,11	5,08	0,21	29	11,33	5,34	0,29	15	12,40	3,61	0,22	15	7,43	3,17	0,22
10	3,62	1,84	0,07	12	4,49	2,26	0,09	12	4,69	2,21	0,12	13	10,74	3,13	0,19	17	8,42	3,59	0,25

QUADRO 69 - QUANTIDADE PRODUZIDA DE CARVÃO VEGETAL (t) POR MESOREGIÃO DO ESTADO DE
PERNAMBUCO – 1990-1998

Estado, Mesoregião	1990		1991		1992		1993		
	Absoluto	%total	Absoluto	%total	Absoluto	%total	Absoluto	%total	
PERNAMBUCO	53.665		31.448		22.458		15.964		
SERTÃO PERNAMBUCANO	40.736	75,91	23.304	74,10	15.193	67,65	10.604	66,42	
SERTÃO DO SÃO	1.600	2,98	1.631	5,19	1.493	6,65	697	4,37	
AGRESTE	1.918	3,57	1.658	5,27	1.527	6,80	1.251	7,84	
MATA	221	0,41	245	0,78	196	0,87	291	1,82	
OUTRAS	9.190	17,12	4.610	14,66	4.049	18,03	3.121	19,55	
1994		1995		1996		1997		1998	
Absoluto	%total	Absoluto	%total	Absoluto	%total	Absoluto	%total	Absoluto	%total
14.407		12.642		10.174		6.849		6.887	
9.531	66,16	8.611	68,11	6.590	64,77	3.463	50,56	4.528	65,75
543	3,77	531	4,20	543	5,34	415	6,06	473	6,87
1.277	8,86	1.101	8,71	1.030	10,12	844	12,32	627	9,10
219	1,52	140	1,11	140	1,38	42	0,61	7	0,10
2.837	19,69	2.259	17,87	1.871	18,39	2.085	30,44	1.252	18,18